କଂପ୍ୟୁଟର

ଡକ୍ଟର ଭବାନୀଶଙ୍କର ଆଚାର୍ଯ୍ୟ



କଂପ୍ୟୁଟର୍

ଲେଖକ :
ଡକ୍‌ଟର ଭବାନୀଶଙ୍କର ଆଚାର୍ଯ୍ୟ
ବୈଜ୍ଞାନିକ, ଆଞ୍ଚଳିକ ଗବେଷଣାଗାର, ଭୁବନେଶ୍ୱର

ଗ୍ରନ୍ଥମନ୍ଦିର

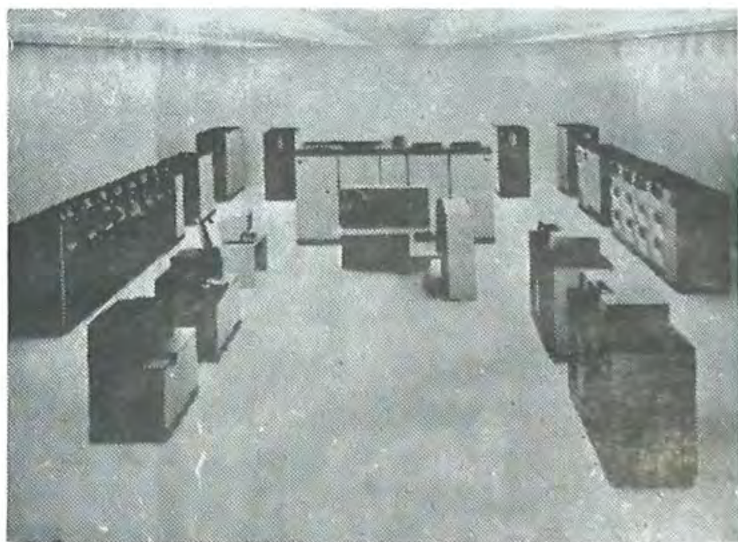
ପ୍ରକାଶକ :
ମନୋଜ କୁମାର ମହାପାତ୍ର
ଗ୍ରନ୍ଥ ମନ୍ଦିର, କଟକ-୨

ମୁଦ୍ରକ :
ଲିପିକାର, ଝାଞ୍ଜିରିମଙ୍ଗଳା, କଟକ-୯

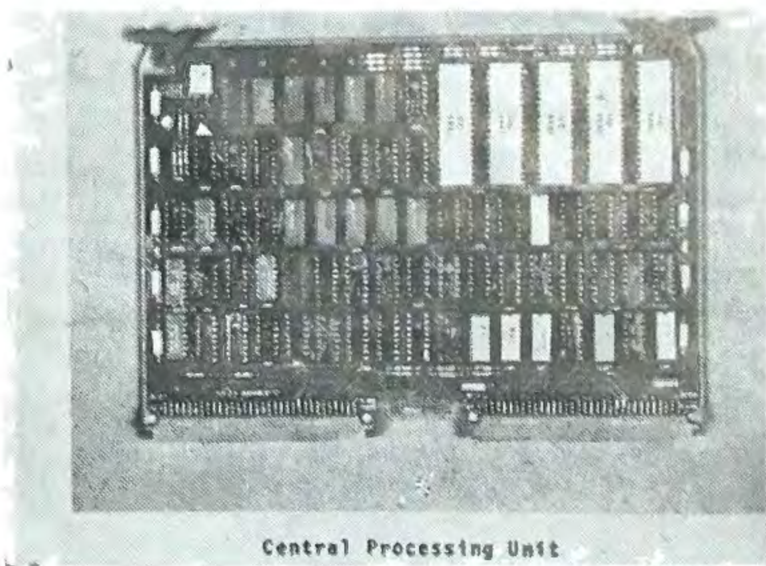
ପ୍ରଥମ ମୁଦ୍ରଣ : ୧୯୯୨

ମୂଲ୍ୟ : ଟ ୧୮-୦୦
ସାଦା ବନ୍ଧେଇ : ଟ ୧୫-୦୦

ବିଷୟ ସୂଚୀ



କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ର ପିଢ଼ି (ବନ୍ଧର ପୃଷ୍ଠା ୧୦ ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ)



Central Processing Unit

ସେଣ୍ଟ୍ରାଲ ପ୍ରୋସେସିଂ ୟୁନିଟ୍ (ବନ୍ଧର ପୃଷ୍ଠା ୧୮ ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ)



ପ୍ରିଣ୍ଟର୍ ବା ଛାପାଯନ୍ତ୍ର (ବହିର ପୃଷ୍ଠା ୩୮ ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ)

କଂପ୍ୟୁଟରର ଇତିହାସ

ଦଶମ ଶ୍ରେଣୀର ଛାତ୍ର ରମେଶ ସେଦିନ ଖବରକାଗଜ ପଢ଼ୁଥିବା ସମୟରେ 'ବ୍ୟାଙ୍କରେ କଂପ୍ୟୁଟର୍ ପ୍ରଚଳନ ଯୋଗୁଁ କର୍ମଚାରୀଙ୍କ ଧର୍ମଘଟ' ସମ୍ବାଦ ତାର ଆଖିରେ ପଡ଼ିଥିଲା । ସେ ଏ ବିଷୟଟିକୁ ଭଲଭାବେ ବୁଝିନପାରି ବାପାଙ୍କୁ ପଚାରିଲା—ବାପା, ତୁମେତ ବ୍ୟାଙ୍କରେ ଅଫିସର୍ । କଂପ୍ୟୁଟର ବିଷୟରେ ମୋତେ ଟିକେ ବୁଝାଇଦେଲ । ଏହାର ପ୍ରଚଳନ ଫଳରେ କପର କାମ ବାଧା ପାଇବ ଏବଂ କର୍ମଚାରୀମାନେ କାହିଁକି ଧର୍ମଘଟ କରୁଛନ୍ତି ?"

ବାପା ପୁରଜଡବାକୁ ପୁଅକୁ କହିଥିଲେ, "ଆରେ ନା, କାମରେ ବାଧା ପଡ଼ିବନାହିଁ—କଂପ୍ୟୁଟର ପ୍ରଚଳନ କରାଯିବାଦ୍ୱାରା କାମଗୁଡ଼ିକ ସହଜରେ ଅଳ୍ପ ସମୟ ଭିତରେ ହୋଇ-ପାରିବ ଏବଂ ଗ୍ରାହକମାନେ ଶୀଘ୍ର ଟଙ୍କା ପାଇପାରିବେ । ସେମାନଙ୍କୁ ଏବେଭଳି ଦୀର୍ଘ ସମୟ ପାଇଁ ଧାଡ଼ିରେ ଛିଡ଼ା ହେବାକୁ ପଡ଼ିବ ନାହିଁ । ତେବେ କଂପ୍ୟୁଟର ପ୍ରଚଳନଦ୍ୱାରା ଆଉ ଅଧିକ କର୍ମଚାରୀଙ୍କର ପ୍ରୟୋଜନ ହେବନାହିଁ । କଂପ୍ୟୁଟର ବିଷୟରେ ଜାଣିବାକୁ ତୁ ମନ କରୁଛୁ । ଅତି ସହଜରେ କହିଲେ କଂପ୍ୟୁଟର ଗୋଟାଏ ଯନ୍ତ୍ର, ଯାହାଦ୍ୱାରା ଅତି ଅଳ୍ପ ସମୟ ଭିତରେ ବଡ଼ ବଡ଼ ଯୋଗ, ବିୟୋଗ, ହରଣ, ଗୁଣନ ଇତ୍ୟାଦି ଅତି କଷ୍ଟକର ଗଣିତ ଗୁଡ଼ିକର ସମାଧାନ ଅତିଶୀଘ୍ର ହୋଇପାରିବ ।"

ଉତ୍ତରଟି ରମେଶ ମନକୁ ବେଶ୍ ପାଇଥିଲା ଏବଂ ସେ ତାର ବାପାଙ୍କୁ କଂପ୍ୟୁଟରଟିଏ ଦେଖାଇଦେବା ପାଇଁ କହିଥିଲା । ଏଇଟା ଗୋଟାଏ ଦିନର ଘଟଣା ଥିଲା । ମାତ୍ର ଆଜି ବିଂଶଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷଭାଗରେ କଂପ୍ୟୁଟର ଏକ ନୂତନ ଘଟଣା ନୁହେଁ । ଏହା ଆଜି ପାଶ୍ଚାତ୍ୟ ଦେଶମାନଙ୍କରେ ସାଧାରଣ ମଣିଷ ଜୀବନର ଏକ ଅଙ୍ଗ ଭାବେ କାମ କରୁଛି । ଏଥିରେ ଆମ ଦେଶ ଭାରତ ମଧ୍ୟ ପଛରେ ପଡ଼ିନାହିଁ । ଆଜି ଆମ ଦେଶର ବିଭିନ୍ନ ବିଦ୍ୟାଳୟମାନଙ୍କରେ କଂପ୍ୟୁଟର (Personal Computer)ର ପ୍ରଚଳନ ହେଲାଣି । ତେବେ ଏହି 'କଂପ୍ୟୁଟର' କଣ ? ଏହା ଜାଣିବାକୁ ସମସ୍ତେ ଆଗ୍ରହୀ ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ ।

କଂପ୍ୟୁଟର୍ କ'ଣ :

ଇଂରାଜୀର Computer ଶବ୍ଦ Computeରୁ ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଛି । Computeର ଅର୍ଥ to calculate (ହିସାବ କରିବା) ତେଣୁ ଅତି ସାଧାରଣ ଅର୍ଥରେ ଯେଉଁ ମେସିନ୍

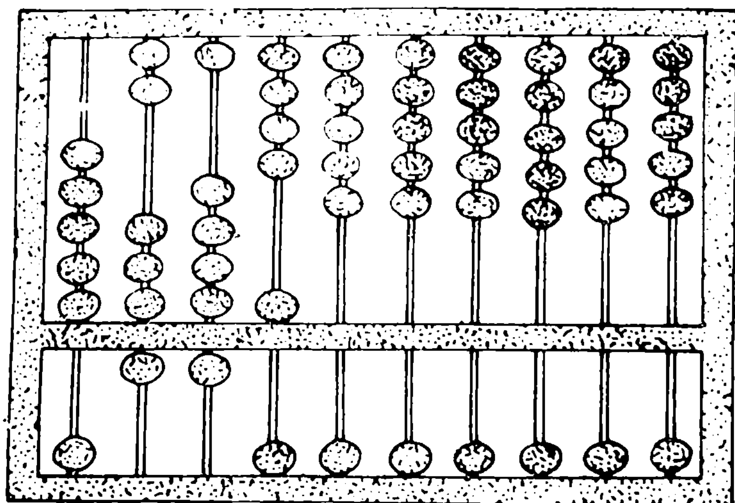
ବିଭିନ୍ନ calculation (ହିସାବ) ଅତି ଶୀଘ୍ର କରିପାରେ, ତାହାକୁ କଂପ୍ୟୁଟର କହନ୍ତି । ଏହାତ ଆକ୍ଷରିକ ଅର୍ଥ । ମାତ୍ର ପ୍ରକୃତରେ କଂପ୍ୟୁଟର କେବଳ calculation ନକରି ଅନ୍ୟ ବହୁତ କାମ କରିଥାଏ । ତେବେ ସାଧାରଣ ଭାବେ କହିଲେ ଏହା ଏକ ଯନ୍ତ୍ର ଯାହା ମାଧ୍ୟମରେ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର information ବା data ପ୍ରସେସ୍ କରିହୁଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ଯେପରି ଲୁଗା ସଫା କରିବା ଯନ୍ତ୍ରରେ ମଇଳା ଲୁଗା ପକାଇବା ପରେ ତାହା ସଫାହୋଇ ବାହାରିଆସେ, ସେହିପରି କଂପ୍ୟୁଟର ମାଧ୍ୟମରେ ଡାଟା ଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ଭୁଲ ଭାବେ ବାହାରିଆସେ । ଏହି ଡାଟା କହିଲେ ନମ୍ବର, ଶବ୍ଦ, symbol (ପ୍ରତୀକ) କିମ୍ବା ଏଗୁଡ଼ିକର ସମ୍ମିଳନକୁ ବୁଝାଏ । ତେବେ ଏହି ଡାଟା ଗୁଡ଼ିକ କଂପ୍ୟୁଟର ମଧ୍ୟରେ କିପରି ଭାବେ ଏବଂ କେଉଁଠି ରହେ ? କଂପ୍ୟୁଟର ମଧ୍ୟରେ ଡାଟା ବା ଇନ୍‌ଫରମେସନ ଗୁଡ଼ିକ ସଂରକ୍ଷିତ ରହୁଥିବା ସ୍ଥାନକୁ ମେମୋରି (memory) ବା 'ସ୍ମରଣ' କୁହାଯାଏ । ମଣିଷ ମଧ୍ୟରେ ଯେପରି ମସ୍ତିଷ୍କରେ ସମସ୍ତ ଜିନିଷ ବା ଘଟଣା ସଂରକ୍ଷିତ ରହିପାରେ, ସେହିପରି କଂପ୍ୟୁଟରର ମେମୋରିରେ ବିଭିନ୍ନ ଡାଟା ରହିପାରେ । ତେବେ ଏହା ଶ୍ରେଷ୍ଠ ବଡ଼ କଂପ୍ୟୁଟରର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ବଡ଼ ମେମୋରି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ମାତ୍ର ଏହା କିପରି ଭାବେ ସଂରକ୍ଷିତ ହୁଏ ତାହା ଆମେ ପରେ ଦେଖିବା ।

କଂପ୍ୟୁଟର ଚିନ୍ତା କରିପାରେ କି ?

ମଣିଷ ସୃଷ୍ଟି କଂପ୍ୟୁଟର ଭୂଲମାସ୍ତ । ତେବେ କଂପ୍ୟୁଟର ଚିନ୍ତା କରିପାରେ କି ? ମଣିଷଦ୍ୱାରା ଯାହା ବହୁତ ସମୟରେ କରାଯାଇପାରେ ତାହା ଅତି ଅଳ୍ପ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ କଂପ୍ୟୁଟର ଦ୍ୱାରା ସମାଧାନ କରାଯାଇପାରେ । ଅତି କଠିନ ଗାଣିତିକ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ଅତି ଅଳ୍ପ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ହୋଇଥାଏ । ଏପରିକି ଆଜିର କଂପ୍ୟୁଟର ମୌସୁମୀ ବାୟୁର ପ୍ରବାହ କେତେ ହୋଇପାରେ ତାହା ଠିକ କହିପାରେ, କବିତା ଲେଖିପାରେ, ଚେସ୍ ଖେଳପାରେ ଏବଂ ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କରିପାରେ । ମାତ୍ର ସେ ଏସବୁ କାମ ଯନ୍ତ୍ର ଭାବରେ କରିଥାଏ । ମଣିଷ ମନରେ ଆବେଗ, ଦୁଃଖ, ଶୋକ, ହସ ଖୁସିରେ ସ୍ୱତଃ କବିତାର ଯେଉଁ ସ୍ଫୁରଣ ଘଟେ ତାହା କଂପ୍ୟୁଟର ଦ୍ୱାରା ସମ୍ଭବ ହୁଏନି—କାରଣ କଂପ୍ୟୁଟର କେବଳ କେତେକ ଶବ୍ଦର ସମାହାରଦ୍ୱାରା କବିତା ସୃଷ୍ଟିକରିପାରେ । କେଣୁ ମଣିଷ ମନର ସୃଷ୍ଟିଶୀଳ (Creative) ବାସନାରୁ ଯେଉଁ ସମସ୍ତ ନୂତନ ତଥ୍ୟର ଆବିଷ୍କାର ହୁଏ ତାହା କଂପ୍ୟୁଟର-ଦ୍ୱାରା ସମ୍ଭବପର ହୁଏନାହିଁ । ଅର୍ଥାତ୍ କଂପ୍ୟୁଟର ଚିନ୍ତା କରିପାରେନାହିଁ କହିଲେ ଭୁଲ ହେବନାହିଁ । ତେବେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଏପରି ଏକ କଂପ୍ୟୁଟର ତିଆରି କରୁଛନ୍ତି ଯାହା ମଣିଷ ମନର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଚିନ୍ତାକୁ ଆଗେଇ ନେବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବ । ଏହାକୁ Artificial Intelligence ବା 'କୃତ୍ରିମ ମେଧା' କୁହାଯାଏ । ତେଣୁ କଂପ୍ୟୁଟରକୁ ମଣିଷ ପରିଚାଳିତ ରବଟ୍ (Robot) କହିଲେ କିଛି ଭୁଲ ହେବନି ।

କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ର ଇତିହାସ: ଆବାକାସ (Abacus)

ମଣିଷ ଗଣିଶିଖିବା ବା ହିସାବ କରି ଶିଖିବା ତାର ସଭ୍ୟତାରେ ଏକ ନୂତନ ଅଧ୍ୟାୟ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ ସଂଖ୍ୟାକୁ ଛାଡ଼ି କୌଣସି ବିଷୟ ଚିନ୍ତା କରିବା ଏକ ଅନର୍ଥକ ବିଷୟ ପରି ମନେହୁଏ । ପିଲାଟିଏ ଯେତେବେଳେ ପ୍ରଥମକରି ଗଣି ଶିଖେ, ସେ ପ୍ରଥମେ ତାର ଆଙ୍ଗୁଠି ବ୍ୟବହାର କରିଥାଏ । ଏହି ଦଶଟି ଆଙ୍ଗୁଠି ଗଣନାରୁ 'ଦଶକ ଗଣନା'



[ଚିତ୍ର-୧]

ପଦ୍ଧତିର ପ୍ରଚଳନ ହୋଇଛି ବୋଲି ମନେହୁଏ । ପ୍ରସ୍ତର ଯୁଗରେ ମଣିଷ ଗୋଡ଼ ଗଣି ଶିଖିଲା ଏବଂ ଏହି ଗଣନାରେ ଦଶକ ପଦ୍ଧତି ବ୍ୟବହାର କଲା । ପରେ ଆଜିଠାରୁ 5 ହଜାର ବର୍ଷଠାରୁ ପ୍ରାୟ ଖ୍ରୀଷ୍ଟପୂର୍ବ 460 ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଇଜିପ୍ଟ ସଭ୍ୟତାରେ ମାଟିଗୋଲି ବ୍ୟବହାର କରି ଗଣିବା ଶିକ୍ଷା କରାଯାଉଥିଲା । ପରେ ଚୀନ ଏବଂ ଜାପାନରେ ଏହି ମାଟି ଗୋଲିକୁ ଗୋଟାଏ ଫ୍ରେମ ମଧ୍ୟରେ ବିଭିନ୍ନ ତାର ମଧ୍ୟରେ ଖଞ୍ଜାଯାଇ ଗଣନା କରିବା ଆରମ୍ଭ ହେଲା । ଏହା ଫଳରେ ମଣିଷର ଦୁଇ ହାତ ବଦଳରେ ଗୋଟିଏ ହାତ ବ୍ୟବହାର ହୋଇ ପାରିଲା । ଏହି ଫ୍ରେମଟିକୁ ଚୀନ୍‌ରେ ଆବାକସ (Abacus) ଏବଂ ଜାପାନରେ ଜୋରବାନ (Soroban) କୁହାଯାଉଥିଲା । ତେବେ ଭାରତବର୍ଷରେ ଖ୍ରୀଷ୍ଟପୂର୍ବ 800 ମସିହା ପୂର୍ବରୁ ମନ୍ଦିରମାନଙ୍କରେ ସଂଖ୍ୟାର ଚିତ୍ର ଦେଖିବାକୁ ମିଳିଥାଏ । ଐତିହାସିକଙ୍କ ମତରେ 0 (ଶୂନ୍ୟ) ସଂଖ୍ୟା ଭାରତରୁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । 1 ନମ୍ବର ଚିତ୍ରରେ ଜାପାନର

ଜୋରବାନର ତାର ଦିଆଯାଇଛି । ଏଥିରେ ଦଶଟି ତାରରେ ସାତୋଟି କରି ଗୋଲି ଲଗା ହୋଇଥାଏ ଯାହା ଅତି ସହଜରେ ଏପଟ ସେପଟ ହୋଇପାରେ । ଫ୍ରେମ୍ର ମଝିରେ ଏକ ଦଣ୍ଡା ବା ବାଡ଼ ଦିଆଯାଇଥାଏ—ଫଳରେ ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ବ୍ୟକ୍ତି ଅତିଶୀଘ୍ର ଯୋଗ ବିଯୋଗ ଇତ୍ୟାଦି କରିପାରେ ଏବଂ ତାହା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଗୋଟାଏ ହାତ ବ୍ୟବହାର କରେ ନାହିଁ । ଏହି ଆବାକସ (Abacus) ଗଣନାର ପ୍ରଥମ ଯନ୍ତ୍ର । ଏହାର ପ୍ରଚଳନ ଏବେ ମଧ୍ୟ ଚୀନର ଧୋବା ଏବଂ ଜାପାନର ବ୍ୟବସାୟୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ ।

ସ୍ଲାଇଡ ରୁଲ (Slide Rule)

ଆବାକସ ବ୍ୟବହାର ହେବାର ବହୁତ ବର୍ଷ ବିତିଗଲେ ମଧ୍ୟ ଗଣନା କରିବାରେ ବିଶେଷ କିଛି ଉନ୍ନତି ପରିଲକ୍ଷିତ ହୋଇନଥିଲା । ସେ ସମୟର ଦାର୍ଶନିକ ଏବଂ ଗାଣିତିକମାନେ ବିଭିନ୍ନ ଚେଷ୍ଟା ଚଳାଇ ଗଣିତର ଉନ୍ନତି କରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସେପରି କୌଣସି ଯନ୍ତ୍ର ବାହାର କରି ପାରିନଥିଲେ ଯାହା କଷ୍ଟକର ଗଣିତର ସମାଧାନ କରିପାରିବ । ଶେଷରେ 1614 ମସିହାରେ ଜନ୍ ନେପିୟାର (John Napier) ଦଶକ ଆଧାରରେ 'ଲଗାରିଦମ୍' (Logarithms) ବାହାର କରିଥିଲେ । ଏହା ଫଳରେ ବଡ଼ ବଡ଼ ଗୁଣନ, ହରଣର ସମାଧାନ ଅତି ସହଜରେ ହୋଇପାରିଲା । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ :

$x = (10)^y$

କିମ୍ବା $\log x = y$

ଅର୍ଥାତ୍ ମନେକର $x = 100$, ତାହେଲେ ସାଧାରଣ ହିସାବରେ $y = 2$; କିନ୍ତୁ ଯଦି $x = 10000$ ହୁଏ ତାହେଲେ ଶୀଘ୍ର ହିସାବ କରିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏନି । ମାତ୍ର ଲଗ୍ ଟେବଲ ବ୍ୟବହାର କଲେ $\log 10{,}000 = 4$ ବୋଲି ଜଣାପଡ଼େ, ଅର୍ଥାତ୍ $y = 4$ ଅତି ଶୀଘ୍ର ବାହାରିଯାଏ । ସେହିପରି ଲଗାରିଦମ୍ର ସୂତ୍ର ପ୍ରୟୋଗ କରି କଷ୍ଟକର ଗୁଣନ ଓ ହରଣ ମଧ୍ୟ ଶୀଘ୍ର କରାଯାଇପାରେ । କାରଣ ସୂତ୍ର ଅନୁସାରେ—

$\log (a \times b) = \log a + \log b$

$\log (a/b) = \log a - \log b.$

ଅର୍ଥାତ୍ ଯଦି ଦୁଇଟି ସଂଖ୍ୟାର ଗୁଣଫଳ ବାହାର କରିବାକୁ ପଡ଼େ ତାହେଲେ ସଂଖ୍ୟା ଦୁଇଟିର ଲଗାରିଦମ୍ ନେଇ ତାକୁ ଯୋଗ କଲାପରେ ଯେଉଁ ସଂଖ୍ୟା ବାହାରେ ପୁଣି ବିପରୀତ ଲଗ୍ ଟେବଲରେ (Antilog table) ତାହା ଦେଖିଲେ, ଅନ୍ୟ ଏକ ସଂଖ୍ୟା ବାହାରେ ଯାହା ଦୁଇଟି ସଂଖ୍ୟାର ଗୁଣଫଳ ଅଟେ ।

1620 ମସିହାରେ ଏଡମଣ୍ଡ ଗୁଣ୍ଟର ଗୋଟାଏ ସ୍କେଲ ବାହାର କଲେ ଯାହାଦ୍ୱାରା ଆଉ ଲଗ୍‌ଟେବଲ ବ୍ୟବହାର କରାନଯାଇ ବିଭିନ୍ନ ହିସାବ କରାଯାଇପାରିଲା । ପ୍ରକୃତରେ 1632 ମସିହାରେ ଉଇଲିୟମ ଅଟ୍ରେଡ ଗୋଟାଏ ଚଳନ୍ତି ସ୍କେଲ (slide scale) ବାହାରକଲେ । ଯାହା ପରେ 'ସ୍ଲାଇଡ ରୁଲ' ଭାବେ ପରିଚିତ ହେଲା । ଏଥିରେ ଦିଟୋଟି ଗ୍ରାଜୁଏଟେଡ ସ୍କେଲ ଥିଲା ଏବଂ ମଝି ସ୍କେଲଟି ଖସିପାରୁଥିଲା । ଏହି ସ୍କେଲଟି ଇଂଜିନିୟରମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ବେଶ୍ ଆଦୃତ ହୋଇଥିଲା, ଏପରିକି 1970 ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଇଂଜିନିୟରମାନେ ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲେ । ଏହାପରେ କାଲକୁଲେଟର (calculator) ବ୍ୟବହାର ହେଲା ।

ହିସାବକାରୀ ଯନ୍ତ୍ର (Calculating Machine)

ପ୍ରଥମ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ହିସାବକାରୀ ଯନ୍ତ୍ର ଫ୍ରାନସର ଗଣିତଜ୍ଞ ବ୍ଲେଜେ ପାସ୍‌କେଲ (Blaise-Pascal) ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା 1642 ମସିହାରେ ଉଦ୍‌ଭାବିତ ହୋଇଥିଲା । ତାଙ୍କର ଏହି ମେସିନରେ ଗିଏର (gear), ଚକ (wheel) ଏବଂ ଡାଏଲ (dial) ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥିଲା । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଚକର ଦଶଟି ଦାନ୍ତ ଥିଲା ଏବଂ ଚକ ଗୁଡ଼ିକ ଏକକ, ଦଶକ, ଶତକ ଇତ୍ୟାଦି ଘରମାନଙ୍କରେ ରହୁଥିଲା । ଏକକ ଘରର ଚକ ଥରେ ପୁରା ଘୂରିବା ପରେ ଦଶକ ଘରର ଚକରେ ଗୋଟାଏ ଦାନ୍ତ ଘୂରୁଥିଲା । ସେହିପରି ଦଶକ ଏବଂ ଶତକ ଘର ଗିଏର (gear) ଦ୍ୱାରା ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିଲା । ଏହା ଫଳରେ ଯୋଗ, ବିଯୋଗ ସହଜରେ ସମାଧାନ ହୋଇ-ପାରିଲା । ମାତ୍ର ଗୁଣନ ହରଣ ସେତେ ସହଜସାଧ୍ୟ ହେଉନଥିଲା । ଗାଣିତିକ ଲେବନିଜ୍ (Leibniz) ଏହି ଯନ୍ତ୍ରକୁ କିଛିଏ ଉନ୍ନତ ଅବସ୍ଥାକୁ ଆଣି ଗୁଣନ ହରଣ କରିପାରିଲେ, ମାତ୍ର ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟି ବିଶେଷ ଆଦୃତ ହେଲନାହିଁ । ଅଷ୍ଟାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷ ବେଳକୁ ଏମିତି ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମେସିନ୍ ବହୁତ ବାହାରିପଡ଼ିଥିଲା ।

ବାବେଜଙ୍କ ଭୂମିକା :

ଆଧୁନିକ କଂପ୍ୟୁଟର ବିଜ୍ଞାନର ସ୍ରଷ୍ଟା ହିସାବରେ ଇଂରେଜ ଗଣିତ ପ୍ରଫେସର ଚାର୍ଲସ ବାବେଜ (Charles Babbage) ଖ୍ୟାତ । ସେ କେମ୍ବ୍ରିଜ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପ୍ରଫେସର ଥିଲେ । ସେ 1822 ମସିହାରେ Difference Engine ନାମରେ ଏକ ଯନ୍ତ୍ର ବାହାର କଲେ । ଏହାଦ୍ୱାରା Differential ସମୀକରଣ ତଥା ବୀଜଗଣିତିକ ସମୀକରଣମାନ ଅତି ଶୀଘ୍ର ହିସାବ କରାଯାଇ ପାରିଲା । ତାଙ୍କର ଏହି ଉଦ୍‌ଭାବନ ପାଇଁ 'ରୟାଲ ଏଷ୍ଟ୍ରୋନମିକାଲ୍ ସୋସାଇଟି' ତାଙ୍କୁ ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣ ପଦକ ପ୍ରଦାନ କଲେ ଏବଂ ଏହା ଅପେକ୍ଷା ବଡ଼ ମେସିନ ତିଆରି କରିବାକୁ କହିଲେ ଏବଂ ଆର୍ଥିକ ସାହାଯ୍ୟ ମଧ୍ୟ ଯୋଗାଇ ଦେଲେ ।

ଫଳରେ ବାବେଜ ଏପରି ଏକ ମେସିନ ତିଆରି କରିବାକୁ ଚାହିଁଲେ ଯେଉଁଥିରେ ଦଶମିକ ବିନ୍ଦୁ ପରେ କୋଡ଼ିଏଟି ସ୍ଥାନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନିର୍ଭୁଲ ହିସାବ ବାହାରି ପାରିବ । ଏଥିପାଇଁ ସେ ତାଙ୍କର ଆପ୍ରାଣ ଚେଷ୍ଟା ଚଳାଇ ବିଫଳ ହେଲେ । ସେ ତାଙ୍କର ଏହି ଯନ୍ତ୍ରର ନାମ Analytical Engine ରଖିଥିଲେ । ଏଥିରେ ପ୍ରଥମେ ବାବେଜ ଆଧୁନିକ କଂପ୍ୟୁଟରର ଧାରଣା କରିଥିଲେ । ସେ ତାଙ୍କର ମେସିନକୁ ତିନିଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରିଥିଲେ; ଯଥା—store, mill ଏବଂ control । ମେସିନରେ କଂପ୍ୟୁଟେସନ ହେଉଥିବାବେଳେ ତାହା ଗୁଡ଼ିକ ଷ୍ଟୋରରେ ରହେ । ମିଲ ଅଂଶଟି ଆନାଲିଟିକାଲ୍ ଇଂଜିନର ହିସାବକାରୀ ଅଂଶ । ଏଠାରେ ସମସ୍ତ ହିସାବ କରାଯାଏ ଏବଂ ତୃତୀୟ ଅଂଶ କଣ୍ଟ୍ରୋଲରେ ସମସ୍ତ ଫଳାଫଳ ବାହାରି ଆସେ । ମାତ୍ର ବାବେଜ ପ୍ରକୃତ ମେସିନ ତିଆରି କରିବାରେ ବିଫଳ ହୋଇ 1871 ମସିହାରେ ପ୍ରାଣତ୍ୟାଗ କଲେ । ସେ ସମୟର ଚିନ୍ତାଧାରାଠାରୁ ବାବେଜ ବହୁତ ଆଗେଇ ଯାଇଥିଲେ, ଫଳରେ ତାଙ୍କର ଆନାଲିଟିକାଲ୍ ଇଂଜିନ କାମ କରିପାରିନଥିଲା ।

ବାବେଜ ତାଙ୍କ ମେସିନ ତିଆରି କରିବାରେ ବିଫଳ ହେଲେ ହେଁ, 1885 ମସିହାରେ ଉଇଲିୟମ ବାରୋ ବ୍ୟାବସାୟିକ ଯୋଗ ମେସିନ ବାହାର କଲେ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ବର୍ଷମାନଙ୍କରେ ଏହି ମେସିନର ଉନ୍ନତି ଘଟିଥିଲା । 1911 ମସିହାରେ ମନରୋ ଏବଂ ମର୍ଚେଣ୍ଟ ହିସାବକାରୀ ମେସିନମାନ ଉଦ୍ଭାବନ ହେଲା ଏବଂ 1920 ମସିହା ସୁଦ୍ଧା ଏଗୁଡ଼ିକରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ମୋଟର ସଂଯୋଗ କରାଗଲା ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ସୁଦ୍ଧା ଆମେ ଦଶଟି ଆଙ୍ଗୁଳି ଦ୍ୱାରା ଗଣା ହେଉଥିବା ଉପାୟମାନଙ୍କରେ ତିଆରି ମେସିନ କଥା କହୁଛୁ । ଏ ମେସିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ଡିଜିଟାଲ (Digital) ମେସିନ କହନ୍ତି । ଏହା ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ ଏକ ପ୍ରକାର ମେସିନ ଅଛି, ତାର ନାମ 'ଏନାଲଗ୍' (Analog) ମେସିନ । ଏହି ମେସିନରେ କଂପ୍ୟୁଟିଙ୍ଗ୍‌ର ଅନ୍ୟ ଏକ ଉପାୟ ପ୍ରୟୋଗ ହୋଇଥାଏ; ଯଥା—ମାପିବା ପ୍ରଣାଳୀ । ଏହି ମାପିବା ପ୍ରଣାଳୀ କ'ଣ ? ମନେକର ତୁମକୁ କୌଣସି କ୍ଷେତ୍ରର ବର୍ଗଫଳ ମାପିବାକୁ କୁହାଗଲା ଏବଂ ଛବିରେ କ୍ଷେତ୍ରର ଆକାର ଅଙ୍କା ବଙ୍କା ହୋଇ ରହିଛି । ତାହେଲେ କେହି ଜଣେ ଗୋଟାଏ ପ୍ଲାନିମିଟର (Planimeter) ନେଇ ଏହି ରୈଖିକ ଚିତ୍ରଟିର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଅତି ଶୀଘ୍ର ମାପିପାରିବ । ଏହି ପ୍ଲାନିମିଟରଟି ଏକ ହିସାବ କରିବା ଯନ୍ତ୍ର (Computing machine) । ସେହିପରି 1878 ମସିହାରେ ଲର୍ଡ କେଲଭିନ୍ ସମୁଦ୍ରର ଉତ୍ତାଳ ତରଙ୍ଗର ଉଚ୍ଚତା ମାପିବା ପାଇଁ ଏକ ଯନ୍ତ୍ର ବାହାର କରିଥିଲେ । ତାର ନାମ ହାରମୋନିକ ସିନ୍ଥେସାଇଜର (Harmonic synthesizer) ।

ପଂଚକାର୍ଡ଼ ମେସିନ

୧୮୮୦ ମସିହାରେ ଆମେରିକାରେ ଜନଗଣନା ହେଲା । ଜନଗଣନାର ଫଳାଫଳ ସଜାଡ଼ି ରଖିବାରେ ବହୁତ ସମୟ ଲାଗିଲା । ୧୮୮୭ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏ କାମ ଚାଲିଲା ।

ପୁଣି ୧୮୯୦ ମସିହାରେ ଜନଗଣନା ହେବ, ମାତ୍ର ପୂର୍ବଗଣନାର ସମସ୍ତ କାମ ସରିନି । ସରକାର ବ୍ୟସ୍ତ ହୋଇ ପଡ଼ିଲେ । ଆମେରିକାର ଜନଗଣନା ଅଫିସ ତରଫରୁ ଏକ ପ୍ରତିଦ୍ୱନ୍ଦ୍ୱିତା କରାଯିବାର ସ୍ଥିର ହେଲା । ଏହାର ବିଷୟ ଥିଲା—"ଜନଗଣନାର ଫଳାଫଳକୁ ଶୀଘ୍ର ରେକର୍ଡ଼ କରି ତାର ଟେବୁଲେସନ (tabulation) କରିବା ପାଇଁ ଯନ୍ତ୍ର ବା ଉପାୟ ବାହାର କରିବା ।" ଏହି ପ୍ରତିଯୋଗିତାରେ ଡକ୍ଟର ହେରମାନ୍ ହୋଲରିଥ ବିଜୟୀ ହେଲେ । ସେତେବେଳେ ସେ ଏକ ନୂତନ ପଂଚକାର୍ଡ଼ ମେସିନ୍ ବାହାର କରିଥିଲେ । ଏହି ମେସିନ ବ୍ୟବହାର କରି ୧୮୯୦ ମସିହାର ଜନଗଣନା କାର୍ଯ୍ୟକୁ ୩ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ଶେଷ କରାଯାଇପାରିଲା ।

ହେରମାନ୍‌ଙ୍କ ମେସିନରେ ଜନଗଣନାର ଡାଟା ବା ଇନଫର୍‌ମେସନ ଗୁଡ଼ିକୁ ପଂଚକାର୍ଡ଼ ସାହାଯ୍ୟରେ ରଖାଯାଇ ପାରିଲା । ଏହି ପଂଚକାର୍ଡ କ'ଣ ? ତୁମେ ମାଡ୍ରାସ ବା ହାଇଦ୍ରାବାଦ କେବେ ଯଦି ଯାଇଥିବ ତାହେଲେ ଦେଖିଥିବ ବସ୍‌ରେ କଣ୍ଡକ୍ଟର ଟିକେଟ ଦେବାବେଳେ ସେଥିରେ ଗୋଟାଏ କଣା କରିଥାଏ । ତୁମେ କେଉଁଠି ଓହ୍ଲାଇବ ଏହାଦ୍ୱାରା ସେ ମନେ କରିପାରେ । ସେହିଭଳି ବ୍ୟାଙ୍କରେ ଟଙ୍କାକୁ ଡ୍ରାଫ୍‌ଟ କରିବା ସମୟରେ ମେନେଜର ଡ୍ରାଫ୍‌ଟରେ ଏକ କଣା କରିଦେଇଥାନ୍ତି । ଏହି କଣା ଦ୍ୱାରା ତୁମେ କେତେ ଟଙ୍କା ପାଇବ ତାହା ଜଣାଯାଏ । ସେହିଭଳି ପଂଚକାର୍ଡ଼ ଗୁଡ଼ିକରେ ବିଭିନ୍ନ ଧାଡ଼ିରେ ପଂଚ ବା କଣା କରିବା ଦ୍ୱାରା ଡାଟା ବା ଇନଫର୍‌ମେସନ ରଖାଯାଇଥାଏ । ମେସିନ୍ ଏହି କଣା-ଗୁଡ଼ିକୁ ଜାଣି ସେଥିରେ ଥିବା ଡାଟାକୁ ପୁଣି ବ୍ୟବହାର କରି ତାର ଫଳାଫଳ ଟାଇପ୍ କରି କାଗଜ ଉପରେ ବାହାରକରେ ।

ଏହି ପଂଚକାର୍ଡ଼ ପଦ୍ଧତି ସେତେବେଳେ ନୂତନ ନଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସର୍ବସାଧାରଣଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୋଇନଥିଲା । ବାବେଜ ତାଙ୍କ ଏନାଲିଟିକାଲ ଇଂଜିନରେ (ବିଶ୍ଳେଷଣ ଇଂଜିନ) ଏହି ପଦ୍ଧତି ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ଠିକ୍ କରିଥିଲେ । ମାତ୍ର ହୋଲେରିଥ ପ୍ରଥମ ବ୍ୟକ୍ତି ଯେ କି ଏହି ପଦ୍ଧତିକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ପଂଚକାର୍ଡ଼ ମେସିନ ତିଆରିକଲେ । ଏହା ବ୍ୟତୀତ ହୋଲେରିଥଙ୍କ ମେସିନର ଏକ ନୂତନତା ଥିଲା । ତାହା ହେଲା, ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଦ୍ୱାରା ଏହା ପରିଚାଳିତ ହୋଇପାରୁଥିଲା ଏବଂ ଏହି ପଂଚ୍ କଣାଗୁଡ଼ିକ ବିଦ୍ୟୁତ ସ୍ରୋତର ସାହାରେ ପରିଗଣିତ ହୋଇପାରୁଥିଲା । ଏହି ପଂଚକାର୍ଡ଼ ଗୁଡ଼ିକ ସ୍ପ୍ରିଙ୍ଗ ଜନିତ ପିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହେଉଥିଲା । ଯେତେବେଳେ କାର୍ଡରେ ଗୋଟାଏ କଣା ହେଉଥିଲା, ସେଥିରୁ ଗୋଟାଏ ପିନ୍ ଉଠିଯାଇ ପାରଦଥିବା ଏକ ପାତ୍ର ସହିତ ଲାଗିଯାଉଥିଲା ଏବଂ ଏହା ଫଳରେ ମିଟରର ରିଡ଼ିଙ୍ଗ ଏକ ୟୁନିଟ ଅଧିକ ହେଉଥିଲା ।

କିଛି ଦିନ ମଧ୍ୟରେ ହୋଲେରିଥ ଏକ କାରଖାନା ବସାଇ ସେଥିରେ ପଂଚକାର୍ଡ଼ ମେସିନ ଉତ୍ପାଦନକଲେ । ଆମେରିକାରେ ଏହି ମେସିନ ବେଶ୍ ଆଦୃତ ହେଲା । ପରବର୍ତ୍ତୀ

ସମୟରେ ହଲେରିଥଙ୍କ ଏହି କଂପାନୀ ଅନ୍ୟ କେତୋଟି କଂପାନୀ ସହ ମିଶି ଏକ ବଡ଼କଂପାନୀ ସୃଷ୍ଟି କଲେ । ତାହା ହେଉଛି ଆଇ. ବି. ଏମ୍. (IBM) କିମ୍ବା ଇନ୍‌ଟରନେସନାଲ ବିଜନେସ୍ ମେସିନ୍ସ (International Business Machines) । ଆଜି ଏହି ଆଇ. ବି. ଏମ୍. ପୃଥିବୀର ଏକ ବଡ଼ କଂପ୍ୟୁଟର କଂପାନୀ ରୂପେ ସୁପରିଚିତ ।

ବୈଦ୍ୟୁତିକ କଂପ୍ୟୁଟର

ହଲେରିଥଙ୍କ ମେସିନ କଂପ୍ୟୁଟେସନ୍‌ରେ ଏକ ନୂତନ ଅଧ୍ୟାୟ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହା ହିସାବ କରିବାରେ ଏତେ ଦ୍ରୁତ ନଥିଲା । ଫଳରେ ଏହା ବଡ଼ ବଡ଼ ହିସାବମାନ (calculation) କରିବାରେ ବହୁତ ସମୟ ନେଉଥିଲା । ୧୯୩୦ ମସିହା ବେଳକୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ ଭାଲଭ୍ (vacuum tubes) ଉଦ୍‌ଭାବନ ହୋଇସାରିଥିଲା । ତେଣୁ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ କିପରି ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ପାରିବ ସେ ବିଷୟରେ ଗବେଷଣା ହେଉଥିଲା । ୧୯୩୭ ମସିହାରେ ହାର୍ଭାର୍ଡ଼ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପ୍ରଫେସର ହାଓ୍ୱାର୍ଡ ଆଇକେନ (H. H. Aiken) ତାଙ୍କର ସହକର୍ମୀ ଏବଂ ଆଇ. ବି. ଏମ୍.ର ସହାୟତାରେ Automatic Sequence Controlled Calculator (I) ASCC(I) କିମ୍ବା ଏ. ଏସ୍. ସି. ସି. (୧) ମେସିନ ତିଆରି କରିବା ଆରମ୍ଭ କଲେ । ଏହାର ନିର୍ମାଣ 1944 ମସିହାରେ ଶେଷହେଲା । ବାବେଜଙ୍କ ଡିଫରେନସିଏଲ୍ ଇଂଜିନ ପରେ ଏହା ଏକ ମାଇଲଖୁଣ୍ଟ ଥିଲା । ଏହି ଏ. ଏସ. ସି. ସି.ର ଲମ୍ବ 15.55 ମିଟର, ଉଚ୍ଚତା 2.44 ମି. ଥିଲା ଏବଂ ଏଥିରେ 760000 ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଖଂଜା ହୋଇଥିଲା । ଏଥିପାଇଁ 926 କି ମି. ଲମ୍ବ ତାର ଲାଗିଥିଲା । ଏହି ମେସିନ ବଳରେ 23ଟି ସଂଖ୍ୟା ଥିବା ଦୁଇ ବା ତତୋଽଧିକ ସଂଖ୍ୟାର ଗୁଣଫଳ ମାତ୍ର 5 ସେକେଣ୍ଡରେ କରାଯାଇ ପାରିଲା । ଏହା ବାଦ୍ ଯୋଗ, ବିୟୋଗ, ହରଣ ଇତ୍ୟାଦି ଅତି ଅଳ୍ପ ସମୟରେ ହୋଇପାରିଲା । ପ୍ରକୃତରେ ଏହା ପୃଥିବୀର ପ୍ରଥମ ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ କଂପ୍ୟୁଟର ଥିଲା କହିଲେ ଭୁଲ ହେବ ନାହିଁ ।

ଏନିଆକ୍‌ର ଉଦ୍‌ଭାବନ (ENIAC Electronic Numerical Integrator and Calculator)

ପେନସିଲ୍‌ଭେନିଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଦୁଇଜଣ ଗବେଷକ ଡ଼ଃ ଜନ୍ ମଚଲି ଏବଂ ଡ଼: ଜେ. ପ୍ରେସପର ଇକର୍ଟଙ୍କ ଦ୍ୱାରା 1946 ମସିହାରେ ଏନିଅକ୍ ତିଆରି ହୋଇ କାମରେ ଲାଗି ପାରିଲା । ଏହାର ଓଜନ 30 ଟନ୍ ଥିଲା ଏବଂ ଏହା 1500 ବର୍ଗଫୁଟ ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରିଥିଲା । ଏଥିରେ 19.000 ଭାଲଭ ଖଞ୍ଜା ହୋଇ ଥିଲା । ଏନିଆକ୍ ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ 300 ଗୁଣ କିମ୍ବା 5000 ଯୋଗକ୍ରିୟା କରିପାରୁଥିଲା । କଥିତ ଅଛି, ଏନିଆକକୁ ଚଳାଇବା ମାତ୍ରେ ପଶ୍ଚିମ ଫିଲାଡେଲଫିଆର ସମସ୍ତ ଆଲୋକର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା କମିଯାଉଥିଲାଏବଂ ପ୍ରାୟ 3-4ଟି

ଭାଲ୍‌ଭ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିଲା । ଯେ ଯାହାହେଉ, ଏ ମେସିନ୍‌ଟି 1955 ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବେଶ୍ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିଲା । 1948 ମସିହାରେ ଆଇ. ବି. ଏମ୍. ଏକ ନୂତନ ମେସିନ ତିଆରି କଲେ । ତାହା ହେଲା ଆଇ. ବି. ଏମ୍. 604 । ଏହା 1960 ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରଚଳିତ ଥିଲା । ପୁନଶ୍ଚ 1951 ମସିହାରେ UNIVAC-I, ପ୍ରଥମ ବ୍ୟାବସାୟିକ ଡାଟା ପ୍ରୋସେସିଙ୍ଗ ମେସିନ ସ୍ପେରୀ ଏବଂ ମଚ୍‌ଲେଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ମିତ ହୋଇ ଆମେରିକାର ଜନଗଣନା ବିଭାଗକୁ ଦିଆଗଲା । ଏଥିରେ 5000 ଭାଲଭ୍ (vacuum tube) ଥିଲା ଏବଂ ଇନ୍‌ପୁଟ୍-ଆଉଟ୍‌ପୁଟ୍ ଟାଇପରାଇଟର୍ ମଧ୍ୟ ସଂଲଗ୍ନ କରାଯାଇଥିଲା ।

କଂପ୍ୟୁଟର୍ ପିଢ଼ୀ

Univac-I କଂପ୍ୟୁଟର ପିଢ଼ୀର (generation) ପ୍ରଥମ କଂପ୍ୟୁଟର (1942-59) ଏହା ପରେ ପରେ ବହୁତ ଦ୍ରୁତଶୀଳ କଂପ୍ୟୁଟର ଦେଖାଦେଇଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଟ୍ରାନ୍‌ଜିଷ୍ଟରର୍ ଉଦ୍ଭାବନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏଥିରେ ବିଶେଷ କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦେଖାଦେଇନଥିଲା—କେବଳ ସମୟରେ କମ୍-ବେଶି ପରିଲକ୍ଷିତ ହୋଇଥିଲା । 1948 ମସିହାରେ ଶକ୍‌ଲେ, ବାର୍‌ଡିନ ଏବଂ ବ୍ରାଟେନ ଟ୍ରାନ୍‌ଜିଷ୍ଟର ବାହାରକରିଥିଲେ । ଏହା ସମସ୍ତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏବଂ ଇଂଜିନିୟରଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ଚହଲ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲା, କାରଣ ଏହା ଆକାରରେ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଭାଲଭ୍ ବା ଶୂନ୍ୟନଳୀ (vacuum tube) ମାନଙ୍କ ବଦଳରେ ବ୍ୟବହାର ହୋଇପାରୁଥିଲା । ତା ଛଡ଼ା ଦାମ୍ ମଧ୍ୟ କମ୍ ଥିଲା ଏବଂ କମ୍ ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରୁଥିଲା । ଏସବୁ ଉପାଦେୟତା ଥିବା ଯୋଗୁଁ ଏହାକୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କଂପ୍ୟୁଟର୍ ତିଆରିରେ ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ଚିନ୍ତାକଲେ । ଏହା ପୂର୍ବରୁ ଏଗୁଡ଼ିକ ରେଡ଼ିଓମାନଙ୍କରେ ବ୍ୟବହାର ହେବାଦ୍ୱାରା ଅତି ଛୋଟ ଛୋଟ ରେଡ଼ିଓ ମଧ୍ୟ ତିଆରି ହୋଇପାରିଥିଲା । ଏ ଭାଲଭ୍ ବ୍ୟବହାର କରି କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ର ଦ୍ୱିତୀୟ ପିଢ଼ୀ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ଏହି ଦ୍ୱିତୀୟ ପିଢ଼ୀର (1956-65) କଂପ୍ୟୁଟର୍ ପ୍ରଥମ ପିଢ଼ୀ ଅପେକ୍ଷା ଦ୍ରୁତଶୀଳ ଥିଲା ଏବଂ କମ୍ ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରୁଥିଲା । ତାହାଛଡ଼ା ଅଳ୍ପ ଦାମ୍‌ରେ ମଧ୍ୟ ମିଳି ପାରିଲା । ଏଗୁଡ଼ିକ ଆମେରିକା ପ୍ରଭୃତି ଉନ୍ନତ ଦେଶମାନଙ୍କରେ ଗବେଷଣା, ବ୍ୟବସାୟ ତଥା କଲକାରଖାନାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇପାରିଲା ।

1964 ମସିହାରେ କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ର ତୃତୀୟ ପିଢ଼ୀ (1965-70—third generation) ଜନ୍ମ ନେଲା । ଆଇ. ବି. ଏମ୍. କମ୍ପାନି ସିଷ୍ଟମ୍ 360 ତିଆରି କରି ମାର୍କେଟକୁ ଛାଡ଼ିଲେ । ଏଥିରେ କିଷ୍ଟକର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ୍‌ସ୍ ବ୍ୟବହାର କରି ଷ୍ଟୋରେଜ୍ କ୍ଷମତା ଏବଂ ଗତି ବଢ଼ାଇ ଦିଆଗଲା ଏବଂ ଏଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ଅଧିକ କମ୍ ଦାମ୍‌ରେ ମିଳିଲା । ଫଳରେ କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ର ବ୍ୟବହାର କ୍ରମେ କ୍ରମେ ଜନସାଧାରଣଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଆଦୃତ ହେବାକୁ ଲାଗିଲା ।

ଏଥିପାଇଁ କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ର ନୂତନ ଭାଷା (language) ତିଆରି କରିବାକୁ ପଡ଼ିଲା । କଂପ୍ୟୁଟର୍ ତିଆରି କାରଖାନାରେ କଂପ୍ୟୁଟର୍ କିଣିବା ପାଇଁ ଭିଡ଼ ଲାଗିବା ଫଳରେ ଉତ୍ପାଦନ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲା । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ କଂପ୍ୟୁଟର୍ ବ୍ୟବହାର କଲେ ।

1965 ମସିହା ପରେ ଏବଂ 1970 ମଧ୍ୟରେ ଆଇ. ସି. ବା ଇଣ୍ଟିଗ୍ରେଟେଡ୍ ସାର୍କିଟ୍ (Integrated circuit) ଚିପ୍ (chip) ମିଳିଲା । ଫଳରେ ମାଇକ୍ରୋ ପ୍ରସେସର୍ ପରିଚାଳିତ କଂପ୍ୟୁଟର୍ ସବୁ ତିଆରି ହେବାକୁ ଲାଗିଲା । ଏଇ ପ୍ରସେସର୍ ଚିପ୍ ଅତି ଛୋଟ ଥିଲା । ଗୋଟାଏ ଏକ ସେଣ୍ଟିମିଟର ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ର ଚିପ୍ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରାୟ 1000 ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଛୋଟ ଛୋଟ Component ରହିପାରିଲା । ଏହା କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ର ଚତୁର୍ଥ ପିଢ଼ୀ ଆରମ୍ଭ କଲା । ପ୍ରକୃତରେ 1970 ମସିହାଠାରୁ fourth generation କଂପ୍ୟୁଟର ତିଆରି ହେବା ଆରମ୍ଭ ହେଲା । ପ୍ରଥମେ ବଡ଼ କଂପ୍ୟୁଟରଗୁଡ଼ିକ ଛୋଟ ସାଇଜରେ ମିଳିଲା । ଏପରିକି ଗୋଟାଏ ଗୋଟାଏ ଚିପ୍ ଦ୍ୱାରା ବହୁତ କଂପ୍ୟୁଟରେନ୍ କାମ ହୋଇ ପାରିଲା । ଏଗୁଡ଼ିକ ମିନି କଂପ୍ୟୁଟର ନାମରେ ପରିଚିତ ହେଲା । 1973 ମସିହା ବେଳକୁ ଗୋଟାଏ 1 ସେ: ମି: × 1 ସେ: ମି: ଚିପ୍ ମଧ୍ୟରେ 16,000 ଏବଂ 1975 ବେଳକୁ ଏହା 65,000 ଓ 1977ରେ 262,000 କଂପୋନେଣ୍ଟ (component) ରହିପାରିଲା । ଏହି ଅନୁସାରେ ମିନି କଂପ୍ୟୁଟର, ମାଇକ୍ରୋ କଂପ୍ୟୁଟର ତିଆରି ହୋଇପାରିଲା, ଯାହାକି ପୂର୍ବର ଏନିଆକ୍ ଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଛୋଟ ଏବଂ ଦ୍ରୁତଶୀଳ ଥିଲା ଏବଂ ଖୁବ୍ କମ୍ ପାୱାରରେ ପରିଚାଳିତ ହେଲା । ଏବେ ଗୋଟାଏ 6·4 ମିଲିମିଟର ସିଲିକନ୍ ଚିପ୍‌ରେ ଗୋଟାଏ ମାଇକ୍ରୋ କଂପ୍ୟୁଟର ତିଆରି ହୋଇପାରୁଛି ।

ଛୋଟ ଟେବୁଲ ଉପରେ ରହିପାରୁଥିବା ଭଳି କଂପ୍ୟୁଟରମାନ 1982 ମସିହା ବେଳକୁ ଉତ୍ପାଦିତ ହେଲା । ଏପରିକି 1982ରେ ଆମେରିକାର ଖବରକାଗଜ ସେ ବର୍ଷର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ମାନବ ରୂପେ ଗୋଟାଏ ପର୍ସନାଲ କଂପ୍ୟୁଟରକୁ ବାଛିଲେ । ଭାରତବର୍ଷରେ ମଧ୍ୟ ଏହି ପର୍ସନାଲ କଂପ୍ୟୁଟରର ପ୍ରୟୋଗ 1984 ବେଳକୁ ଆରମ୍ଭ ହେଲା । ଏବେ ଆମମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଯେଉଁମାନେ ଦିଲ୍ଲୀ, ବମ୍ବେ, କଲିକତା ଭଳି ବଡ଼ ରେଲଷ୍ଟେସନରେ ସ୍ଥାନ ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଯାଇଥିବେ, ସେଠାରେ ଏହି ପର୍ସନାଲ କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ର ବ୍ୟବହାର ଦେଖିଥିବ । ଏବେ ଓଡ଼ିଶାର କେତେକ ସ୍କୁଲରେ ମଧ୍ୟ ପର୍ସନାଲ କଂପ୍ୟୁଟରର ପ୍ରଚଳନ ହେଲାଣି । ଏହି କଂପ୍ୟୁଟର୍ ମାଧ୍ୟମରେ ଛାତ୍ରମାନେ ଗଣିତ, ବିଜ୍ଞାନ କିମ୍ବା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବିଷୟମାନ ଶିକ୍ଷା କରି-ପାରିବେ, ତାହା ଛଡ଼ା ଚେସ୍ ମଧ୍ୟ ଖେଳିପାରିବେ । ଏହାଛଡ଼ା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବିଭିନ୍ନ ଖେଳ ମଧ୍ୟ ଖେଳି ହେବ, ଏପରିକି କେତେକ ପର୍ସନାଲ କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ରେ ସଙ୍ଗୀତର ଝଂକାର ମଧ୍ୟ ତୋଳିହେବ । ତେବେ ତାହା କିପରି ହୁଏ ଜାଣିବାକୁ ହେଲେ କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ର ଭିତର କଥା ଜାଣିବାକୁ ପଡ଼ିବ । ଏ ବିଷୟ ପର ଅଧ୍ୟାୟରେ ଆଲୋଚିତ ହୋଇଛି ।

ଏବେ କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ର ପଞ୍ଚମ ପିଢ଼ୀ ଦେଖାଦେଲାଣି । ଏହାକୁ 'କୃତ୍ରିମଜ୍ଞାନ' ବା 'ଆର୍ଟିଫିସିଏଲ୍ ଇଣ୍ଟେଲିଜେନ୍ସ୍' କୁହାଯାଉଛି । ଏଥିରେ ତୁମକୁ କିଛି ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ ନାହିଁ । ତୁମେ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଭାବିବା ପୂର୍ବରୁ ସ୍ୱତଃ ଉତ୍ତର ଆସିଯିବ । ଏ ଦିଗରେ ଜାପାନ ଏବଂ ଆମେରିକା ବହୁତ ଆଗେଇ ଗଲେଣି । ତେବେ ଏହାର ପ୍ରଚଳନ ହେଲେ ମଣିଷ ଏବଂ ସମାଜ ଉପରେ କିଂ ପ୍ରକାର ପ୍ରଭାବ ପଡ଼ିବ ତାହା ଆଜିଠାରୁ କହିହେବନି ।

କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ର ଭିତର

ଆଧୁନିକ କଂପ୍ୟୁଟର୍ ଦୁଇଟି ବିଶେଷ ଅଂଶକୁ ନେଇ କାମ କରେ । ପ୍ରଥମ ହେଉଛି ହାର୍ଡ଼ୱେର (Hardware) ଏବଂ ଦ୍ୱିତୀୟ ସଫ୍‌ଟୱେର (software) । ହାର୍ଡ଼ୱେର କହିଲେ ଇଣ୍ଟିଗ୍ରେଟେଡ଼ ସର୍କିଟ୍, ରେଜିଷ୍ଟାର କାର୍ଡ ରିଡ଼ର, ଡ଼ିସ୍କ ଷ୍ଟୋରେଜ, ଟେପ୍ ଡେକ୍, କଣ୍ଟ୍ରୋଲ ପେନେଲ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଏହିଭଳି କେତେକ ବସ୍ତୁକୁ ବୁଝାଏ । ସେହିଭଳି ସଫ୍‌ଟ୍‌ୱେର କହିଲେ ବିଭିନ୍ନ ଭାଷାର ପ୍ରୋଗାମ୍‌କୁ ବୁଝାଏ । ଏଠାରେ ଭାଷା କହିଲେ କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ର ଭାଷା ବୁଝିବାକୁ ହେବ । କାରଣ ବିଭିନ୍ନ କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ କାମ କରିବା ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ଭାଷା ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଯଥା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା ପାଇଁ FORTRAN ଭାଷା ବ୍ୟବହାର କରାଗଲେ ବ୍ୟାବସାୟିକ କାର୍ଯ୍ୟପାଇଁ COBOL କିମ୍ବା BASIC ଭାଷା ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ବିଷୟରେ ପରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଛି ।

କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ର ଭିତରେ କିପରି କାମ ହୁଏ ଏବଂ ଏହା କ'ଣ ନେଇ ଗଠିତ ଦେଖିବା ପୂର୍ବରୁ କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ର ପ୍ରକାରଭେଦ ଜାଣିବା ଉଚିତ । ପ୍ରକୃତରେ କଂପ୍ୟୁଟର୍ ଦୁଇ ପ୍ରକାର— (1) ଏନାଲଗ୍ ଏବଂ (2) ଡ଼ିଜିଟାଲ ।

ଏନାଲଗ୍ କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ରେ କ୍ରମାଗତ ଭାବେ ଇନ୍‌ପୁଟ (input) ଦିଆ ହୋଇ ଚାଲିଥାଏ, ତା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଇନ୍‌ପୁଟ୍ ଡାଟା ଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରୋସେସ ହେଉଥାଏ ଏବଂ ଏହାର ଫଳାଫଳ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ କୌଣସି ଏକ ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ମାପ କରାଯାଇଥାଏ । କାର୍‌ରେ ଥିବା ସ୍ପିଡୋମିଟର ଏହାର ଏକ ଜ୍ୱଳନ୍ତ ଉଦାହରଣ । କାରଣ ଚଳନ୍ତା କାର୍‌ର ଚକଗୁଡ଼ିକର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ଗୋଟାଏ ସଂଲଗ୍ନ ତାର ଦ୍ୱାରା ଭିତରେ ଥିବା ଏକ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ଚାଳିତ ହୁଏ ଏବଂ ସେଠାରେ ପ୍ରୋସେସ୍ ହୋଇ ଏକ ମିଟରରେ ପରିଦୃଷ୍ଟ ହୋଇଥାଏ । ଫଳରେ ଚାଳକ ସ୍ପିଡୋମିଟର ଦେଖି ଗାଡ଼ିର ବେଗ ଜାଣିପାରେ । ମାତ୍ର ଏନାଲଗ୍ କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ରୁ ସେତେ ଠିକ୍‌କରି ଫଳାଫଳ ଜାଣିହୁଏନା, ତେଣୁ ଏହାର ବ୍ୟବହାର ସୀମିତ ହୋଇଥାଏ ।

ଡ଼ିଜିଟାଲ କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ରେ ଗଣନାଦ୍ୱାରା ହିସାବ କରାଯାଇଥାଏ । ଏଥିରେ ପୁଣି ଦୁଇ ପ୍ରକାର କଂପ୍ୟୁଟର ଦେଖାଯାଏ, ଯଥା ବିଶେଷ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ପ୍ରଣୋଦିତ କଂପ୍ୟୁଟର୍ ଏବଂ ସାଧାରଣ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ପ୍ରଣୋଦିତ କଂପ୍ୟୁଟର୍ । ବିଶେଷ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ପ୍ରଣୋଦିତ କଂପ୍ୟୁଟର୍ ଦ୍ୱାରା

କୌଣସି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କାମ କରାଯାଇଥାଏ । ଏଥିରେ ସାଧାରଣ କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ର ସମସ୍ତ ଫିଚର୍ ରହିପାରେ । ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ପ୍ରଣୋଦିତ କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ର ଉଦାହରଣ ହେଉଛି ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଅବତରଣ କେନ୍ଦ୍ରରେ ରହିଥିବା କଂପ୍ୟୁଟର୍; କାରଣ ଏହା କେବଳ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଉଡ଼ିବାର ବିଭିନ୍ନ ଖବର ରଖେ ଏବଂ ତା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଯାତ୍ରୀମାନଙ୍କୁ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଆସିବା, ଯିବାର ସମୟ ମଧ୍ୟ ଦେଖାଇଥାଏ । ଏହାଛଡ଼ା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ହିସାବ କରିବାରେ ଏ କଂପ୍ୟୁଟର ଅସମର୍ଥ ।

ସାଧାରଣ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ କଂପ୍ୟୁଟର ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ବ୍ୟବହାରରେ ଆସିପାରେ । ଏ ପ୍ରକାର ମେସିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ବର୍ଗୀକରଣ ତାର ଗତି (ଦ୍ରୁତ କିମ୍ବା ଧୀର) କିମ୍ବା ଡାଟା ପ୍ରୋସେସ କରିବା କ୍ଷମତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ସାଧାରଣ କଂପ୍ୟୁଟର୍ ପ୍ରୋଗାମର (programmer)ଙ୍କ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଉପରେ ବିଭିନ୍ନ କାମ କରିପାରେ । କାରଣ ପ୍ରୋଗାମଦ୍ୱାରା ମେମୋରୀରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରାଯାଇପାରେ ।

ବିଭିନ୍ନ କମ୍ପାନିଦ୍ୱାରା ନିର୍ମିତ କଂପ୍ୟୁଟର୍ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ହେଲେହେଁ, ସେମାନେ ସମସ୍ତେ ଏକ ପ୍ରକାର ନିୟମ ଏବଂ ସଂଗଠନ ଦ୍ୱାରା କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାନ୍ତି । କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ହେଲ—

(କ) ଗାଣିତିକ ୟୁନିଟ—ଏଠାରେ ସଂଖ୍ୟାମାନଙ୍କର ଯୋଗ, ବିୟୋଗ, ହରଣ, ଗୁଣନ ଇତ୍ୟାଦି ହୋଇପାରେ ।

(ଖ) ଷ୍ଟୋରେଜ ୟୁନିଟ—ଏଠାରେ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଅନୁଯାୟୀ ଡାଟା ପ୍ରୋସେସିଂ ଏବଂ ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ହିସାବ ଇତ୍ୟାଦି ହୋଇଥାଏ ।

(ଗ) ଇନ୍‌ପୁଟ ୟୁନିଟ—ଏଠାରେ ଇନ୍‌ପୁଟ ଡାଟା ଏବଂ ନିର୍ଦ୍ଦେଶମାନ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଏ ।

(ଘ) ଆଉଟପୁଟ୍ ୟୁନିଟ—ଏଠାରେ ଡାଟାଗୁଡ଼ିକ ବ୍ୟବହାର କରିବାଭଳି ଅବସ୍ଥାରେ ମିଳେ ।

(ଙ) କଣ୍ଟ୍ରୋଲ ୟୁନିଟ—ଏଠାରେ ଉପରୋକ୍ତ ଚାରି ପ୍ରକାର କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ କଣ୍ଟ୍ରୋଲ କରାଯାଇଥାଏ ।

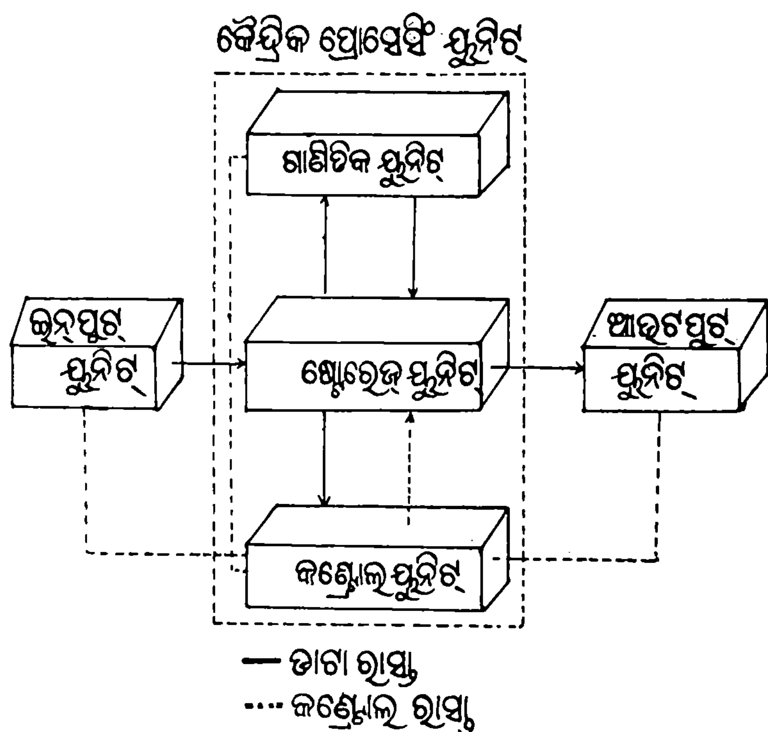
ସଂକ୍ଷେପରେ କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ର ତିନୋଟି ଅଂଶ ହେଲା—ଇନପୁଟ୍, ସେଣ୍ଟ୍ରାଲ ପ୍ରୋସେସିଂ ୟୁନିଟ୍ (C. P. U.) ଏବଂ ଆଉଟ୍‌ପୁଟ୍ ।

ସେଣ୍ଟ୍ରାଲ ପ୍ରୋସେସିଂ ୟୁନିଟ :

ଏହା ପୁଣି ତିନୋଟି ଅଂଶରେ ବିଭକ୍ତ । ଯଥା ଗାଣିତିକ ୟୁନିଟ୍, ଷ୍ଟୋରେଜ ୟୁନିଟ୍ ଏବଂ କଣ୍ଟ୍ରୋଲ ୟୁନିଟ୍ । (ଚିତ୍ର-1) ଷ୍ଟୋରେଜ ୟୁନିଟ୍‌କୁ ପ୍ରଧାନ ମେମୋରୀ ବା ସ୍ମରଣ

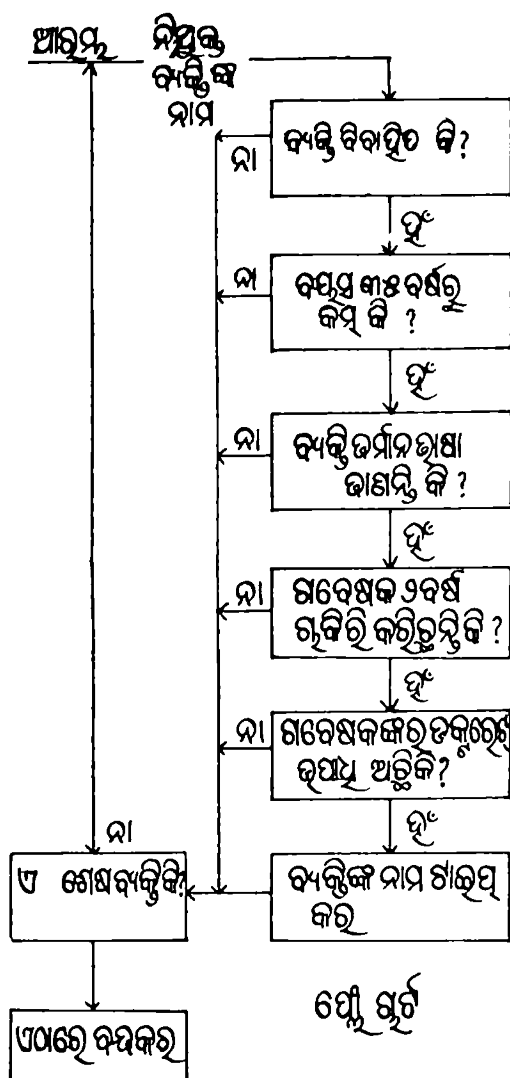
କୁହାଯାଏ । ଏହା ବ୍ୟତୀତ କେତେକ କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ରେ ମାଧ୍ୟମିକ ଷ୍ଟୋରେଜ (Secondary storage) ୟୁନିଟ୍ ମଧ୍ୟ ଥାଏ । ଏହା ପ୍ରଧାନ ମେମୋରୀକୁ ଡାଟା ଯୋଗାଇବାରେ ସାହାଯ୍ୟକରେ ।

ଗାଣିତିକ ୟୁନିଟ୍‌ରେ ଯୋଗ, ବିୟୋଗ ଗୁଣନ, ହରଣ ଇତ୍ୟାଦି ସଂଗଠିତ ହୋଇଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ କଣ୍ଟ୍ରୋଲ ୟୁନିଟ୍‌ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଦ୍ଦେଶିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହାଛଡ଼ା ଏଥିରେ ହିସାବ



[ଚିତ୍ର 4]

ହେଉଥିବା ସମୟରେ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣରେ ଡାଟା ଷ୍ଟୋରେଜ ହୋଇପାରେ । ତେବେ ଏହାର ଅନ୍ୟ ଏକ ପ୍ରଧାନ କାମ ହେଲା, ଏହା ଦୁଇଟି ସଂଖ୍ୟା ବା ଦୁଇଟି ଡାଟା କିମ୍ବା ଇନ୍‌ଫରମେସନ୍‌କୁ ତୁଳନା କରି କେଉଁଟି ବଡ଼ ଏବଂ କେଉଁଟି ସାନ କିମ୍ବା ଉଭୟ ସମାନ ବାଛିପାରେ ।


ଆରମ୍ଭ
ନିଯୁକ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ନାମ
ବ୍ୟକ୍ତି ବିବାହିତ କି?
ନା
ହଁ
ବୟସ ୩୫ ବର୍ଷରୁ କମ୍ କି ?
ନା
ହଁ
ବ୍ୟକ୍ତି ଜର୍ମାନ ଭାଷା ଜାଣନ୍ତି କି ?
ନା
ହଁ
ଗବେଷକ ୨ ବର୍ଷ ଚାକିରି କରିଛନ୍ତି କି ?
ନା
ହଁ
ଗବେଷକଙ୍କର ଡକ୍ଟରେଟ୍ ଉପାଧି ଅଛି କି?
ନା
ହଁ
ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ନାମ ଟାଇପ୍ କର
ନା
ଓ ଶେଷ ବ୍ୟକ୍ତି କି?
ଏଠାରେ ବନ୍ଦ କର

ଫ୍ଲୋ ଚାର୍ଟ

ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ମନେକର କୌଣସି ବିଜ୍ଞାନାଗାରରୁ କେତେଜଣ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କୁ ଜର୍ମାନୀ ପଠାଇବାର ପ୍ରସ୍ତାବ ଅଛି । ସେଥିପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଡାଟା—ଗବେଷକ ଅବିବାହିତ ହୋଇଥିବେ, ବୟସ ୩୫ରୁ କମ୍ ହୋଇଥିବ, ଅତିକମ୍‌ରେ ଦୁଇବର୍ଷ ଚାକିରି କରିଥିବେ, ଜର୍ମାନ ଭାଷା ଜାଣିଥିବେ, ଇତ୍ୟାଦି ଦିଆଯାଇଛି । ତାହେଲେ ଏଥିରୁ ପ୍ରାର୍ଥୀ ନିର୍ବାଚନ କରିବା କଂପ୍ୟୁଟର ପକ୍ଷରେ ସହଜ ହୋଇପାରେ । କଂପ୍ୟୁଟରରେ ଏହା କିପରି ଠିକ୍ କରାଯାଏ ତାହା ପୂର୍ବ ପୃଷ୍ଠାରେ ଥିବା ଚିତ୍ର-5ରୁ ବୁଝାପଡ଼େ ।

ଏହି ଚିତ୍ରରୁ ଜଣାପଡ଼େ ଯେ କଂପ୍ୟୁଟର ପ୍ରଥମେ ସମସ୍ତ ଖବର ସଂଗ୍ରହ କରି ପ୍ରତ୍ୟେକ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କର ଦିଆହୋଇଥିବା ଡାଟା ସହିତ ତୁଳନା କରେ । ଏହି ତୁଳନା ସମୟରେ ଯେଉଁ ବ୍ୟକ୍ତି ବା ଗବେଷକଙ୍କର ଡାଟା ଦିଆହୋଇଥିବା ଖବର ବା ଇନ୍‌ଫରମେସନ୍ ବା ଡାଟା ସହିତ ସମାନ ହୋଇଯାଏ, ସେହି ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କର ନାମ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଟାଇପ ବା ଲେଖା ହୋଇଯାଏ । ଯଦି ଏହା ସମାନ ନ ହୁଏ ପୁଣି ଏହା ଆରମ୍ଭରୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କର ଦିଆହୋଇଥିବା ଡାଟା ସହି ତୁଳନା ଆରମ୍ଭ କରେ । କଂପ୍ୟୁଟର୍ ଏହିପରି ଭାବେ ସଂସ୍ଥାର ସମସ୍ତ ନିଯୁକ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ଡାଟା ସହିତ ତୁଳନା କରିଚାଲିଥାଏ ଯେତେବେଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ଡାଟା ନିଃଶେଷ ନହୋଇଛି । ଏଗୁଡ଼ିକ ସରିଗଲେ କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ର କାମ ଶେଷହୁଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ଏତେ ଶୀଘ୍ର ହୁଏ ଯେ ଗୋଟାଏ ମିନିଟ୍ କିମ୍ବା ଦୁଇ ମିନିଟ୍ କଂପ୍ୟୁଟର୍ ପକ୍ଷରେ ଯଥେଷ୍ଟ । ଗାଣିତିକ ୟୁନିଟ ବାଇନାରୀ ସଂଖ୍ୟା ବ୍ୟବହାର କରି ସମସ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ । ତେବେ ଏହି ବାଇନାରୀ ସଂଖ୍ୟା କ'ଣ ?

ବାଇନାରୀ ପଦ୍ଧତି :

ଆମେ ଆମ ଦୈନନ୍ଦିନ ହିସାବରେ ଦଶକ ପଦ୍ଧତି ବ୍ୟବହାର କରୁ । ସେଥିପାଇଁ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ପଦ୍ଧତି ଆମକୁ ଭଲ ଲାଗେ ନାହିଁ । ମାତ୍ର କଂପ୍ୟୁଟର୍ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହା ନୁହେଁ । କଂପ୍ୟୁଟର୍ ଭିତରେ ବାଇନାରୀ ପଦ୍ଧତିରେ ଡାଟା ପ୍ରୋସେସିଂ ହୁଏ । ମାତ୍ର କଂପ୍ୟୁଟର୍‌କୁ ଡାଟା ଦେବା ସମୟରେ ଦଶମିକ ପଦ୍ଧତି ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ ।

କୌଣସି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୁଇଚ୍‌କୁ ଅନ୍ କଲେ ଲାଇଟ୍ ଜଳେ ଏବଂ ବନ୍ଦ ବା ଅଫ୍ କଲେ ଲାଇଟ୍ ଲିଭିଯାଏ, ଅର୍ଥାତ୍ ଗୋଟାଏ ସଂଯୋଗରେ 'ହଁ' ଏବଂ ବିଯୋଗରେ 'ନା' ହୋଇଥାଏ । ଏହି 'ହଁ'କୁ 0 ଏବଂ 'ନା'କୁ 1 ବୋଲି ନାମ ଦେଲେ କୌଣସି ବୈଦ୍ୟୁତିକ କାମ 0 ଏବଂ 1 ମାଧ୍ୟମରେ କରିହୁଏ । ଯେହେତୁ ଦୁଇଟି ସଂଖ୍ୟାରେ ସମସ୍ତ କାମ କରାଯାଇପାରେ, ତେଣୁ ତାହାକୁ ବାଇନାରୀ ପଦ୍ଧତି କୁହାଯାଏ । କଂପ୍ୟୁଟର୍ ଭିତରେ ସମସ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟ ଏହି 0 ଏବଂ 1 ମାଧ୍ୟମରେ ହୋଇଥାଏ । ମାତ୍ର ଡାଟା ଦେବାବେଳକୁ ଦଶମିକ ପଦ୍ଧତିରେ ଦିଆଯାଇଥାଏ । ତାହେଲେ ଏହି ଦଶମିକ ସଂଖ୍ୟା କିପରି ବାଇନାରୀ ସଂଖ୍ୟାରେ ପରିଣତ ହୁଏ ?

କୌଣସି ଦଶମିକ ପଦ୍ଧତିରେ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ଏବଂ 9 ଏମିତି 10ଟି ସଂଖ୍ୟା ଥାଏ । ଏଥିରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସଂଖ୍ୟାର ମାନ ତାର ସ୍ଥାନ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ମନେକର 468 ଗୋଟାଏ ସଂଖ୍ୟା । ଏଠାରେ 8 ସଂଖ୍ୟାଟି ଏକକ ଘର, 6 ସଂଖ୍ୟାଟି ଦଶକ ଏବଂ 4 ସଂଖ୍ୟାଟି ଶତକ ଘର ସଂଖ୍ୟା ରୂପ ବିବେଚିତ ହୁଏ । ଅର୍ଥାତ୍—

$$468 = (4 \times 100) + (6 \times 10) + (8 \times 1)$$
$$= (4 \times 10^2) + (6 \times 10^1) + (8 \times 10^0)$$

ତେଣୁ ଦଶମିକ ପଦ୍ଧତିରେ ମୂଳ ଆଧାର 10 ହୁଏ । ମାତ୍ର ବାଇନାରୀ ପଦ୍ଧତିରେ ସମସ୍ତ ସଂଖ୍ୟା 2 ର ମୂଳ ଆଧାର ଉପରେ ପର୍ଯ୍ୟବସିତ ହୁଏ । ଅର୍ଥାତ୍ 2ର ଶକ୍ତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରାଯାଏ । ଯଥା 1, 2, 4, 8, 16 ଇତ୍ୟାଦି । ବର୍ତ୍ତମାନ କୌଣସି ଏକ ବାଇନାରୀ ସଂଖ୍ୟା ଦେଖିବା । ତାହା ଦଶମିକ ପଦ୍ଧତିରେ କେତେ ହେବ ।

ବାଇନାରୀ ସଂଖ୍ୟା $(101)_2$ ଏଠାରେ 'ଏକଶହ ଏକ' ନପଢ଼ି 'ଏକ ଶୂନ୍ୟ ଏକ' ପଢ଼ିବାକୁ ହୁଏ ।

$$= (1 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (1 \times 2^0)$$
$$= (1 \times 4) + (0 \times 2) + (1 \times 1)$$
$= 4 + 0 + 1 = 5$ ଦଶମିକ ପଦ୍ଧତି ସଂଖ୍ୟା

ଅନ୍ୟ ଏକ ଉଦାହରଣ : $(1011)_2$

$$= (1 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (1 \times 2^0)$$
$$= (1 \times 8) + (0 \times 4) + (1 \times 2) + (1 \times 1)$$
$= 8 + 0 + 2 + 1 = 11$ ଦଶମିକ ସଂଖ୍ୟା

ତେବେ ଏବେ ଦଶମିକ ସଂଖ୍ୟାକୁ କପରି ବାଇନାରୀ ସଂଖ୍ୟାରେ ପରିଣତ କରାଯାଇ ପାରେ ଏହା ଉପରୋକ୍ତ ଉଦାହରଣ ଅପେକ୍ଷା ଟିକିଏ କଷ୍ଟସାଧ୍ୟ ମନେହେଲେ ମଧ୍ୟ ଅଭ୍ୟାସ କଲେ ଆଉ କଷ୍ଟ ଲାଗେନାହିଁ । ଏଥିପାଇଁ ଦଶମିକ ସଂଖ୍ୟାକୁ 2ରେ ଭାଗ କରି ପୁଣି ଭାଗଫଳକୁ 2ରେ ଭାଗ କରାଯାଏ । ଏମିତି କରି ଭାଗକ୍ରିୟା ଚାଲିଥାଏ ଯେଉଁ ଯେତେବେଳେ ଆଉ ଭାଗ କରିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏନା । ସେତେବେଳେ ବାଇନାରୀ ମୂଲ୍ୟାଙ୍କନ କରାଯାଏ ।

ମନେକର 39କୁ ବାଇନାରୀ ସଂଖ୍ୟାରେ ଲେଖିବାକୁ ହେବ ।

		ଭାଗଶେଷ
2	39	
2	19	1
2	9	1
2	4	1
2	2	0
2	1	1
	0	1

ଅତଏବ 39=(110111) ଏହା ସର୍ବଶେଷ ଭାଗଶେଷଠାରୁ ପଢ଼ିବାକୁ ହୁଏ । ଅନ୍ୟ ଏକ ଉଦାହରଣ : 13

	ଭାଗଶେଷ
2—13	
2—6	1
2—3	0
2—1	1
0	1

ଅତଏବ 13=(1101)

ସାଧାରଣ ସଂଖ୍ୟାର ଯୋଗ, ବିୟୋଗ ବିଷୟ ତୁମେ ଜାଣିଛ । ମାତ୍ର ବାଇନାରୀ ସଂଖ୍ୟାରେ କିପରି ଯୋଗ ହୁଏ ? ଏହାର ସହଜ ସୂତ୍ର ରହିଛି ।

0+0=0

0+1=1

1+0=1

1+1=0 ରଖି 1 ଅନ୍ୟ ଧାଡ଼ିକୁ ନେବ ।

ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଏକ ଟେବଲ୍ ଅନୁସାରେ ସଜାଇ ରଖାଯାଇପାରେ ।

×	0	1
0	0	1
1	1	10

ଉଦାହରଣ :

```
  1011
+  100
------
  1111
```

ସେହିପରି ବିୟୋଗ କ୍ରିୟା ମଧ୍ୟ କରାଯାଇପାରେ । ଯଥା—

$1 - 1 = 0$

$1 - 0 = 1$

$0 - 1 = 1$ ରହିବ ପୂର୍ବ ଧାଡ଼ିରୁ 1 ଉଧାର ଆଣିବ ।

$0 - 0 = 0$

ଗୁଣନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ—

$0 \times 0 = 0$

$0 \times 1 = 0$

$1 \times 0 = 0$

$1 \times 1 = 1$

ଟେବୁଲ

×	0	1
0	0	0
1	0	1

କଂପ୍ୟୁଟର ବାଇନାରୀ ସଂଖ୍ୟାରେ ବହୁତ ଶୀଘ୍ର କାମ କରିପାରେ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଯୋଗ, ବିୟୋଗ, ହରଣ, ଗୁଣନ ଇତ୍ୟାଦି ବାରମ୍ବାର ଯୋଗ ବା ବିୟୋଗ କ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ହିଁ ହୋଇଥାଏ । ଏତଦ୍ ବ୍ୟତୀତ କଂପ୍ୟୁଟର ମଧ୍ୟ ଅଷ୍ଟ ସଂଖ୍ୟା ପଦ୍ଧତି ଏବଂ ଷଷ୍ଠଦଶମିକ ପଦ୍ଧତି ବ୍ୟବହାର କରିଥାଏ । ତେବେ ଏଗୁଡ଼ିକ ଏଠାରେ ଦିଆଯିବ ନାହିଁ । କାରଣ କଂପ୍ୟୁଟରରେ ଭିତର କାର୍ଯ୍ୟ ହେବା ପାଇଁ କେବଳ ବାଇନାରୀ ପଦ୍ଧତି ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ତେବେ ଏହି ବାଇନାରୀ ସଂଖ୍ୟାଗୁଡ଼ିକ କିପରି ଷ୍ଟୋରେଜ ହୁଏ ?

ଗାଣିତିକ-ଯୁକ୍ତି ୟୁନିଟ୍ (Arithmetic-Logic Unit—ALU)

ବାଇନାରୀ ସଂଖ୍ୟା ଗୁଡ଼ିକ ଏକ ବିଶେଷ ଷ୍ଟୋରେଜ ୟୁନିଟରେ ସଂଗୃହୀତ ହୁଏ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ରେଜିଷ୍ଟାର' କୁହାଯାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ରେଜିଷ୍ଟାରରେ 8 ବା ତତୋଽଧିକ ଷ୍ଟୋରେଜ ସ୍ଥାନ ଥାଏ । 8ଟି ସ୍ଥାନ ଥିବା ଗୋଟାଏ ରେଜିଷ୍ଟାରରେ 8ଟି ବାଇନାରୀ ସଂଖ୍ୟା ରଖାଯାଇପାରେ । ଏହି ବାଇନାରୀ ସଂଖ୍ୟାଗୁଡ଼ିକୁ 'ବିଟସ୍' (BITS) କୁହାଯାଏ । ମନେକର କଂପ୍ୟୁଟରରେ 2ଟି ବାଇନାରୀ ସଂଖ୍ୟା ଯୋଗକରାଯିବ । ଏ 2ଟି ସଂଖ୍ୟା ପ୍ରଥମେ 2ଟି ରେଜିଷ୍ଟାରରେ ରଖାଯାଏ ।

ରେଜିଷ୍ଟାର – A							
0	0	0	1	1	0	1	1

ରେଜିଷ୍ଟାର – B							
0	0	0	0	0	0	1	1

ରେଜିଷ୍ଟାର – A							
0	0	0	1	1	1	1	0

ଏ ଚିତ୍ରରୁ ଦେଖାଯାଏ ଯେ ଅବ୍ୟବହୃତ ସ୍ଥାନମାନଙ୍କରେ ଶୂନ୍ୟ ହିଁ ରହିଥାଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ କଣ୍ଟ୍ରୋଲ ୟୁନିଟ ରେଜିଷ୍ଟାର Bକୁ A ସହିତ ଯୋଗ କରି Aରେ ରଖିବାକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦିଏ । ଫଳରେ A ରେଜିଷ୍ଟାରରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦେଖାଦିଏ । ମାତ୍ର B ରେଜିଷ୍ଟାର ସମାନ ଥାଏ । ଫଳରେ A ରେଜିଷ୍ଟାର ନିମ୍ନୋକ୍ତ ଭଳି ବିଟ୍‌ସ ଗୁଡ଼ିକ ରଖେ ।

ଏହାପରେ କଣ୍ଟ୍ରୋଲ ୟୁନିଟ A ରେଜିଷ୍ଟାର ସଂଖ୍ୟାକୁ ମେମୋରିରେ ନେଇ ରଖେ । ଏହି ଦୁଇ ବା ତତୋଽଧିକ ରେଜିଷ୍ଟାରକୁ ନେଇ କଂପ୍ୟୁଟର ତାର କାମ କରିଥାଏ । ତେବେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ରେଜିଷ୍ଟାର ଅଛି । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଲା—

(କ) ଏକ୍ୟୁମ୍ୟୁଲେଟର (Accumulator)—ଏଠାରେ ହିସାବର ଫଳାଫଳ ରହେ ।

(ଖ) ଠିକଣା ରେଜିଷ୍ଟାର—ଏଠାରେ ସମସ୍ତ ଖବର ବା ଡାଟାର ଠିକଣା ରହେ ।

(ଗ) ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ରେଜିଷ୍ଟାର—ଏଠାରେ କଂପ୍ୟୁଟର ଚାଲୁଥିବା ସମୟରେ ସମସ୍ତ ଡାଟା ଅନୁବାଦ ବା ପ୍ରୋସେସିଂ ହୁଏ ।

(ଘ) ଷ୍ଟୋରେଜ ରେଜିଷ୍ଟାର—ଏଠାରେ ମେମୋରି ନିଆଯାଇଥିବା ଏବଂ ଆସୁଥିବା ଡାଟା ରଖାଯାଏ ।

(ଙ) କ୍ରମାଙ୍କ ରେଜିଷ୍ଟାର—ଏଠାରେ ବିଭିନ୍ନ ଡାଟାର କ୍ରମାଙ୍କ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରାଯାଏ

(ଚ) ସାଧାରଣ ରେଜିଷ୍ଟାର—ଏଠାରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ସାଧାରଣ ଡାଟା ରଖାଯାଏ

ପ୍ରକୃତରେ କଂପ୍ୟୁଟର ଚାଲୁଥିବା ସମୟରେ ଏହି ରେଜିଷ୍ଟାରମାନଙ୍କରେ କ୍ଷଣିକ ପାଇଁ ଡାଟାଗୁଡ଼ିକ ରହିଥିବା ସମୟରେ କେନ୍ଦ୍ରିକ ପ୍ରୋସେସିଂ ୟୁନିଟ୍‌ରେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅଂଶରେ ଡାଟାଗୁଡ଼ିକ ବିଶ୍ଳେଷଣ ଚାଲିଥାଏ ।

କଂପ୍ୟୁଟରର ପ୍ରତ୍ୟେକ କାର୍ଯ୍ୟ ଠିକଣା ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଏହା ସେଣ୍ଟ୍ରାଲ ପ୍ରୋସେସିଂ ୟୁନିଟରେ (CPU) ଥିବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ ଘଂଟା ଦ୍ୱାରା ମପାଯାଇଥାଏ । ଦ୍ୱିତୀୟ ପିଢ଼ୀ କଂପ୍ୟୁଟରରେ ଏହା ମାଇକ୍ରୋ ସେକେଣ୍ଡରେ ମପା ହେବା ସମୟରେ ତୃତୀୟ ପିଢ଼ୀ ଏବଂ ଆଜିକାଲିର ନୂତନ କଂପ୍ୟୁଟରରେ ନାନୋ ସେକେଣ୍ଡ ଦ୍ୱାରା ମାପକରାଯାଏ ।

$$\text{ଏକ ମାଇକ୍ରୋ ସେକେଣ୍ଡ} = \frac{1}{1000000} \text{ ସେକେଣ୍ଡ}$$

$$\text{ଏକ ନାନୋ ସେକେଣ୍ଡ} = \frac{1}{1,000,000,000} \text{ ସେକେଣ୍ଡ}$$

ଗୋଟାଏ ନିର୍ଦ୍ଦେଶକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରିବା ପାଇଁ କେତେକ ମେସିନ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାକୁ ହୁଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଯୋଗକ୍ରିୟା କରିବାକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେବା ମାତ୍ରେ ଦୁଇଟି ମେସିନ ବୃତ୍ତି (cycle) ଦରକାର ହୋଇଥାଏ । ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ବୃତ୍ତି ସମୟରେ, ସି ପି ୟୁ (CPU) ଭିତରେ ଥିବା ଷ୍ଟୋରେଜରୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ନିଏ, ରେଜିଷ୍ଟାରରେ ରଖେ ଏବଂ CPUକୁ କ'ଣ କରିବାକୁ ହେବ ତାହା ଆଦେଶ ଦିଏ । ଏହାପରେ ଏହା ଡାଟା ଠିକଣାଗୁଡ଼ିକୁ ରେଜିଷ୍ଟାରରେ ରଖି ଅନ୍ୟ ଡାଟା ଯାହା ପ୍ରୋସେସ ହେବ ତାକୁ ଡାଟା ରେଜିଷ୍ଟାରକୁ ଆଣେ । ଏହିପରି ଭାବେ କଂପ୍ୟୁଟର କାର୍ଯ୍ୟରତ ରହିଥାଏ ।

ବିଟ୍‌ସ ଏବଂ ବାଇଟ୍‌ସ (Bits and Bytes)

ମେମୋରୀର ଠିକଣା ସ୍ଥାନମାନଙ୍କରେ କେତେକ ବିଟ୍‌ସ (ବାଇନାରୀ ସଂଖ୍ୟା) ରଖାଯାଇ ପାରେ । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେକୌଣସି ସମୟରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିଟସ୍ 'ଅନ୍' ବା 'ଅଫ୍' ଥାଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ଏହା '0' ବା '1' ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ବାଇଟ୍ ଆଠୋଟି ଲେଖା ବିଟସ ରଖିଥାଏ । ଏହା ଏକ ଆଲ୍‌ଫାନ୍ୟୁମେରିକ (Alphanumeic) କ୍ୟାରେକ୍‌ଟର୍ (character), ଯଥା ଏକ ଅକ୍ଷର, ଏକ ବିଶେଷ ଚିହ୍ନ କିମ୍ବା 0 ଠାରୁ 9 ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଂଖ୍ୟା ରଖିପାରେ । ପ୍ରତ୍ୟେକ କଂପ୍ୟୁଟରର୍ ମେମୋରୀରେ ପ୍ରାୟ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସ୍ଥାନରେ ଏକ ବାଇଟ୍ ରହିଥାଏ । ଆମେ ପୂର୍ବରୁ ଜାଣିଛୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବାଇଟର ଠିକଣା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଥାଏ । ତେଣୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବାଇଟ୍‌କୁ ଯେ କୌଣସି ସମୟରେ ଠିକ୍ ଭାବରେ ଠିକଣା କରିହୁଏ । ଏହି ଠିକଣା ବ୍ୟବହାର କରି ପ୍ରତ୍ୟେକ ବାଇଟରେ କିପ୍ରକାର ଡାଟା ଅଛି ତାହା ଜାଣିବାକୁ ସୁବିଧା ହୁଏ ।

ମେମୋରୀ ମାନଙ୍କର ଆକାର ବାଇଟସ୍ ଦ୍ୱାରା ମାପ କରାଯାଏ । କଂପ୍ୟୁଟରବିଜ୍ଞାନୀ କିମ୍ବା ଅପରେଟର ମାନେ ବିଭିନ୍ନ ବାଇଟସ୍ ଦେଇ କଂପ୍ୟୁଟର୍ କଥା କହିଥାନ୍ତି । ଯଥା— ଗୋଟାଏ କଂପ୍ୟୁଟର ମନେକର 256 କି. ବି. ବୋଲି ଯଦି କେହି କହେ, ତାହେଲେ ଏହାର ମେମୋରିର କ୍ଷମତା 256000 ବାଇଟସ୍ ବୋଲି ବୁଝିବାକୁ ହେବ । ଏଠାରେ କି. ବି. ଅର୍ଥ କିଲୋ ବାଇଟସ୍ ଅର୍ଥାତ୍ 1000 ବାଇଟସ୍ । ମାତ୍ର ପ୍ରକୃତରେ କହିବାକୁ ଗଲେ ଏକ କିଲୋ ସମାନ 1024 ବାଇଟସ୍ । ତେଣୁ ଆମେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର କଂପ୍ୟୁଟର ଦେଖିବାକୁ ପାଉ; ଯଥା—16 କି. ବି., 32 କି. ବି., 256 କି. ବି., ବା 1024 କି. ବି. ଇତ୍ୟାଦି ।

କୌଣସି ଗୃହ-କଂପ୍ୟୁଟରରେ 32 କ. ବ. ମେମୋରୀ ଥାଏ । ତେବେ ମେମୋରୀ ଆକାର କ୍ରମବର୍ଦ୍ଧମାନ । ଆଜି ଜାପାନରେ ଏପରି ଏକ କଂପ୍ୟୁଟର ମିଳୁଛି ଯହିଁରେ ମେମୋରୀ ଗୁଣ ମେଗା ବିଟ । ଏକ ମେଗାବିଟ $=2^{20}$ ବିଟସ୍ (ଅର୍ଥାତ 2କୁ 20 ଥର ଗୁଣିଲେ ଯେତେ ହେବ $=1048576$ ବିଟସ୍)

ଯେପରି ବିଟସ୍‌କୁ ନେଇ ବାଇଟସ୍ ଗଠିତ, ସେହିପରି କୌଣସି ଶବ୍ଦ ବାଇଟସ୍‌କୁ ନେଇ ଗଠିତ ହୁଏ । କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ର ମଡେଲ୍ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ଶବ୍ଦ 2,4 କିମ୍ବା 8ଟି ବାଇଟସ୍ ନେଇ ଗଠିତ ହୁଏ । ଅଧିକାଂଶ ସମୟରେ ବାଇଟସ୍ ବ୍ୟବହାର ନକରି ଶବ୍ଦ ଗୁଡ଼ିକ ବ୍ୟବହାର କଲେ ସୁବିଧା ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଏହାଦ୍ୱାରା ଶୀଘ୍ର ଡାଟା ପ୍ରୋସେସିଂ ହୋଇପାରେ ।

ସଂଖ୍ୟା ଗୁଡ଼ିକ ମେମୋରୀରେ କିପରି ଭାବେ ରହେ ? ଏଥିପାଇଁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସଂଖ୍ୟାକୁ ବାଇନାରୀ ସଂଖ୍ୟାରେ ପରିଣତ କରି ଗୋଟାଏ ଗୋଟାଏ ବାଇଟ୍‌ରେ ରଖାଯାଇଥାଏ । ମନେକର 827 ଗୋଟାଏ ସଂଖ୍ୟା । ଏହାକୁ 3ଟି ବାଇଟ୍‌ରେ ରଖାଯାଇଥାଏ । ପ୍ରଥମ ବାଇଟ୍‌ରେ 8ର ସମାନ ବାଇନାରୀ ସଂଖ୍ୟା ଯଥା (1000) ରଖାଯାଏ, ଦ୍ୱିତୀୟ ବାଇଟ୍‌ରେ 2 (0010) ଏବଂ ତୃତୀୟ ବାଇଟ୍‌ରେ 7 (0111) ରଖାଯାଏ ।

ବାଇଟ୍ - 1	ବାଇଟ୍ - 2	ବାଇଟ୍ - 3
1 0 0 0	0 0 1 0	0 1 1 1

ଏ ତ ଗଲା ସଂଖ୍ୟା କଥା । ତେବେ ଅକ୍ଷର ବା ଶବ୍ଦ କେମିତି ରଖାଯାଏ ତାହା ଦେଖିବା । 8ଟି ବିଟ ଗୋଟାଏ ଅକ୍ଷରକୁ ରଖିବା ପାଇଁ ଦରକାର । ପ୍ରଥମ 4ଟିକୁ ଜୋନ ବିଟ୍‌ସ ଏବଂ ପର 4ଟିକୁ ନ୍ୟୁମେରିକ ବିଟ୍‌ସ କୁହାଯାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ 'Aକୁ

ଜୋନ ବିଟ୍‌ସ୍				ନ୍ୟୁମେରିକ୍ ବିଟ୍‌ସ୍			
1	0	1	0	0	0	0	1

ରଖିବା ପାଇଁ ସେହିପରି ସମସ୍ତ ଅକ୍ଷର ଏପରିକି କମା, ପୂର୍ଣ୍ଣଚ୍ଛେଦ ଇତ୍ୟାଦି ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ବିଟ୍‌ସ ରହିଛି । ନିମ୍ନୋକ୍ତ ଟେବୁଲରେ ଅଷ୍ଟ-ବିଟସ୍ କୋଡରେ କେତେକ ଶବ୍ଦ ଏବଂ ସଂଖ୍ୟାର ମାନ ଦିଆହୋଇଛି ।

ଟେବଲ୍—୧

ଚ୍ୟାରେକଟର୍	ଜୋନ ବିଟସ	ନ୍ୟୁମେରିକ ବିଟସ
0	0 1 0 1	0 0 0 0
1	0 1 0 1	0 0 0 1
2	0 1 0 1	0 0 1 0
3	0 1 0 1	0 0 1 1
4	0 1 0 1	1 0 0 0
5	0 1 0 1	1 0 0 1
6	0 1 0 1	1 0 1 0
7	0 1 0 1	0 1 1 1
8	0 ' 0 1	1 0 0 0
9	0 1 0 1	1 0 0 1
A	1 0 1 0	0 0 0 1
B	1 0 1 0	0 0 1 0
C	1 0 1 0	0 0 1 1

ଏହିପରି ବିଭିନ୍ନ କୋଡ୍‌ର ସମ୍ଭାବନା କରାଯାଇପାରେ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଅନ୍ୟ ଏକ କୋଡ ବିଶେଷଭାବରେ ଆଦୃତ ହୋଇଛି, ତାହା ହେଲା 'ଅମେରିକାନ ଷ୍ଟାଣ୍ଡାର୍ଡ କୋଡିଂ ଫର୍ ଇନ୍‌ଫରମେସନ ଇଣ୍ଟରଚେଞ୍ଜ' ବା (ASC II)—ଆସ୍କି କୋଡ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ସାଧାରଣ କୋଡ ଦ୍ୱାରା ବିଭିନ୍ନ କଂପାନୀର ତିଆରି କଂପ୍ୟୁଟର ସବୁ ଏକ ଢଙ୍ଗେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ପାରେ । କାରଣ ଏହି କୋଡକୁ ସବୁ କଂପ୍ୟୁଟର ବୁଝିପାରନ୍ତି ।ମାତ୍ର କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ରେ ଏତେ ଡାଟା କିପରି ଷ୍ଟୋର୍ ହୁଏ ?

କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ର ଷ୍ଟୋରେଜ ଯନ୍ତ୍ର :

କଂପ୍ୟୁଟରର ଯେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ସମସ୍ତ ଡାଟା ରଖାଯାଏ, ତାହାକୁ ମେମୋରୀ କହନ୍ତି । ଏହି ମେମୋରୀ କେଉଁଥିରେ ଗଢ଼ା ଏବଂ ଏହା କିପରି ସବୁ ଡାଟା ବା ତଥ୍ୟ ଧରି ରଖି ପାରେ ? ତେବେ ଏହା ପୂର୍ବରୁ କେତେ ପ୍ରକାରରେ ଡାଟା ସବୁ ରଖା ଯାଇ ପାରେ ତାହା ଦେଖିବା ।

ବିଶେଷକରି କଂପ୍ୟୁଟରରେ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର ଷ୍ଟୋରେଜ ଥାଏ । ଯଥା—ଇଣ୍ଟରନାଲ ଷ୍ଟୋରେଜ ଏବଂ ଅକ୍‌ଜିଲିୟାରୀ ଷ୍ଟୋରେଜ । ଏହା ପ୍ରାଥମିକ ଷ୍ଟୋରେଜ ଏବଂ ମାଧ୍ୟମିକ ଷ୍ଟୋରେଜ ନାମରେ ମଧ୍ୟ ନାମିତ । ସେଣ୍ଟ୍ରାଲ ପ୍ରୋସେସିଂ ୟୁନିଟରେ ପ୍ରାଥମିକ ଷ୍ଟୋରେଜକୁ (Primary or Main Storage) ସିଧା ସଳଖ ପ୍ରବେଶ କରାଯାଇପାରେ । ମାଧ୍ୟମିକ ଷ୍ଟୋରେଜ (Secondary Storage) ପ୍ରାଥମିକ ଷ୍ଟୋରେଜକୁ ଡାଟା ରଖିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ—ମାତ୍ର ଏହାକୁ ସିଧା ପ୍ରବେଶ କରାଯାଇ ପାରେନା । ଏହାକୁ କ୍ରମ ବିଶେଷରେ ପ୍ରବେଶ କରିବାକୁ ହୁଏ । ତେଣୁ ପ୍ରାଥମିକ ଷ୍ଟୋରେଜରୁ ଡାଟା ବାହାର କରିବା ସହଜ ହୁଏ; କିନ୍ତୁ ସେକେଣ୍ଡାରୀ ଷ୍ଟୋରେଜରୁ ସେତେ ସହଜରେ ଡାଟା ବାହାର କରାଯାଇ-ପାରେନା । ସେକେଣ୍ଡାରୀ ଷ୍ଟୋରେଜରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ ଟେପ୍, ଡାଟା ସେଲ, ଚୁମ୍ବକୀୟ ଡିସ୍କ, ଚୁମ୍ବକୀୟ ଡ୍ରମ ଏବଂ ଚୁମ୍ବକୀୟ କାର୍ଡ ରହିଥାଏ । କ୍ରମବିଶେଷ ଠିକଣାରେ (Sequential Address) କୌଣସି ଡାଟା ବାହାର କରିବାକୁ ହେଲେ ଏହା ରେକର୍ଡ ଏବଂ ଫାଇଲକୁ ପ୍ରଥମେ ଖୋଜିଥାଏ । ତେବେ ରେକର୍ଡ ଏବଂ ଫାଇଲ କ'ଣ ?

ମନେକର କୌଣସି ନିଯୁକ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କର ନାମ, ଠିକଣା, ବୟସ, ଚାକିରିକାଳ ଇତ୍ୟାଦି କଂପ୍ୟୁଟର ମେମୋରୀରେ ଅଛି, ଏଗୁଡ଼ିକୁ ରେକର୍ଡ କୁହାଯାଏ । ସେହିପରି କୌଣସି ଏକ ସଂସ୍ଥାର ସମସ୍ତ ନିଯୁକ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ସବିଶେଷ ବିବରଣୀ ଯେଉଁଠାରେ ରହିଥାଏ ତାହାକୁ ଫାଇଲ କୁହାଯାଏ । ତେଣୁ କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ସବିଶେଷ ବିବରଣୀ ଜାଣିବାକୁ ଚାହିଁଲେ ପ୍ରଥମେ ଫାଇଲ ଖୋଜିବାକୁପଡ଼େ ଏବଂ ପରେ ସେଠାରୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ବିଷୟରେ ସମସ୍ତ ଖବର ମିଳିଥାଏ । ଏହା ଠିକ୍ ଚିଠି ଉପରେ ଲେଖାହୋଇଥିବା ଠିକଣା ପରି । ଯେପରି ପ୍ରଥମେ ଦେଶ, ରାଜ୍ୟ, ଜିଲ୍ଲା ଏବଂ ତା'ପରେ ଗ୍ରାମ ଏବଂ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ନାମ ଦେଖି ଠିକଣା କରାଯାଏ ସେହିପରି ସେକେଣ୍ଡାରୀ ଷ୍ଟୋରେଜରେ ପ୍ରଥମେ ଡାଇରେକ୍‌ଟରୀ, ତାପରେ ଫାଇଲ ଏବଂ ତାପରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଡାଟା ଠାବକରାଯାଇପାରେ ।

ଷ୍ଟୋର୍ କରିବାର ଉପାୟ

କଂପ୍ୟୁଟର୍ ତିଆରି ହେବାଠାରୁ ବର୍ଷ ବର୍ଷ ଧରି ଚୁମ୍ବକୀୟ କୋର ଷ୍ଟୋରେଜ (Magnetic Core Storage) ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିଲା । ତେବେ ଆଜିକାଲି ସେମିକଣ୍ଡକ୍‌ଟର ବା ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହୀ ମେମୋରୀମାନ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି । ବଡ଼ କଂପ୍ୟୁଟର୍-ଠାରୁ ଆରମ୍ଭକରି ମିନି, ମାଇକ୍ରୋ ଏବଂ ପର୍ସନାଲ କଂପ୍ୟୁଟର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରାଇମେରୀ ଷ୍ଟୋରେଜରେ ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହୀ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ, ତେବେ ସେକେଣ୍ଡାରୀ ଷ୍ଟୋରେଜରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ ଡିସ୍କ, ଚୁମ୍ବକୀୟ ଟେପ୍, ଚୁମ୍ବକୀୟ ଡ୍ରମ ଏବଂ ଚୁମ୍ବକୀୟ କାର୍ଡ ଇତ୍ୟାଦି ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

ତେବେ '0' କିମ୍ବା '1' କିପରି ଷ୍ଟୋର ହୁଏ ? ଚୁମ୍ବକୀୟ କୋର୍ ହେଉଛି ଏକ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ମୁଦ ଭଳି ଜିନିଷ, ଯାହାକି ଲୌହ-ଚୁମ୍ବକୀୟ ପଦାର୍ଥରେ ତିଆରି । ଏହି କୋର୍‌ର ମଝି ଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ତାର ଯାଇଥାଏ । ଯେତେବେଳେ ତାରରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ, ସେତେବେଳେ ମୁଦଟି ଗୋଟାଏ ଦିଗରେ ଚୁମ୍ବକତ୍ୱ ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ । ପୁଣି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହର ଦିଗ ବଦଳାଇ-ଦେଲେ ଚୁମ୍ବକତ୍ୱର ଦିଗ ବଦଳିଯାଏ । ଏହି ଦୁଇଟି ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥାକୁ '0' କିମ୍ବା '1' ଦ୍ୱାରା ନାମିତ କରାଯାଏ । ତେଣୁ ଏହାଦ୍ୱାରା '0' ଏବଂ '1' କମ୍ପ୍ୟୁଟରରେ ରଖାଯାଇପାରେ ।

କଂପ୍ୟୁଟର୍ ଷ୍ଟୋରେଜ ୟୁନିଟ୍‌ରେ ବହୁତ ସମତଳ (plane) ଥାଏ ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସମତଳରେ ଶହ ଶହ କୋର୍ ଥାଏ । ଏହି ସମତଳଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟାଏ ଉପରେ ଗୋଟାଏ କରି ରହିଥାଏ । ଷ୍ଟୋରେଜ ୟୁନିଟର ସମତଳ ସଂଖ୍ୟା ଉପରେ କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ର ତିଆରି ଏବଂ ଦାମ୍ ନିର୍ଭରକରେ । କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ଗୋଟାଏ ବାଇଟ୍ ଅର୍ଥାତ୍ ଆଠଟି ବିଟ୍ସ ରଖିବା ପାଇଁ 8ଟି ମେମୋରୀ ସମତଳ ଦରକାର ହୁଏ । ସେହିପରି ଗୋଟାଏ 16 ବିଟ୍ସ ଶବ୍ଦ ପାଇଁ 16ଟି ମେମୋରୀ ସମତଳ ଦରକାର ହୁଏ । ଚୁମ୍ବକୀୟ କୋର କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ର 'ନନ୍-ଭୋଲାଟାଇଲ' (non-volatile) ମେମୋରୀ, ଅର୍ଥାତ୍ କଂପ୍ୟୁଟରରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଗ୍ଭଲିଗଲେ ମଧ୍ୟ ଏହି ମେମୋରୀଗୁଡ଼ିକରେ ବାଇନାରୀ ଅବସ୍ଥା ରହିଥାଏ ।

କିଛି ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଆଇ. ବି. ଏମ୍. (IBM) ଚୁମ୍ବକୀୟ ଫୋଟକ ମେମୋରୀ (Magnetic Bubble Memory) ବାହାର କରିଥିଲେ । ଏହାର ବ୍ୟାସ ଏକ ଇଞ୍ଚ ଥିଲା ଏବଂ ଏଥିରେ ଦଶ ମେଗା ବିଟ୍ସ (125,0000 ବାଇଟସ୍) ଷ୍ଟୋରେଜ କ୍ଷମତା ଥିଲା । ଏହି ମ୍ୟାଗ୍ନେଟିକ୍ ମେମୋରୀ ଅତି ପତଳା ଅର୍ଥୋଫେରାଇଟ (Orthoferrite) ଫିଲ୍ମକୁ ନେଇ ଗଠିତ । ଏଥିରେ ଚୁମ୍ବକୀୟକ୍ଷେତ୍ର ପ୍ରୟୋଗଦ୍ୱାରା ଫୋଟକଗୁଡ଼ିକ ତିଆରି ହୁଏ । ଏହି ଫିଲ୍ମ ମଧ୍ୟରେ କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ଫୋଟକର ଉପସ୍ଥିତି କିମ୍ବା ଅନୁପସ୍ଥିତି ଦ୍ୱାରା '1' ଓ '0' ଅବସ୍ଥା ମିଳିଥାଏ । ଏହି ଫୋଟକଗୁଡ଼ିକର ଆକାର 1ରୁ 3 ମାଇକ୍ରୋନ ।

$$(1 \text{ ମାଇକ୍ରୋନ} = \frac{1}{10^6} \text{ ମିଟର})$$

ଫୋଟକ ମେମୋରୀ ଶସ୍ତା, ଦ୍ରୁତତର, ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ଏବଂ କମ୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଖର୍ଚ୍ଚ କରିଥାଏ । ଏହାଛଡ଼ା ମେମୋରୀରେ ଡାଟାଗୁଡ଼ିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଗ୍ଭଲିଗଲେ ମଧ୍ୟ ରହିଥାଏ ।

ଅର୍ଦ୍ଧ ସୁପରିବାହୀ ମେମୋରୀ (Semi-conductor memory) :

କଂପ୍ୟୁଟରର ତୃତୀୟ ପିଢ଼ିରେ ଟ୍ରାନ୍‌ଜିଷ୍ଟରଗୁଡ଼ିକୁ ଆଇ. ସି. (Integrated Circuit) ଦ୍ୱାରା ପରିବର୍ତ୍ତିତ କରାଗଲା । ଏହି ଆଇ. ସି. ମେମୋରୀକୁ ସେମି-କଣ୍ଡକ୍ଟର ମେମୋରୀ କୁହାଯାଏ । କାରଣ ଆଇ.ସି. ଚିପ୍‌ସଗୁଡ଼ିକ ଏହି ଅର୍ଦ୍ଧ ସୁପରିବାହୀ ଯଥା—ସିଲିକନ୍, ଜାର୍ମାନିୟମ ଇତ୍ୟାଦି ଉପରେ ତିଆରି ହୋଇଥାଏ । ସିଲିକନ୍ ଭଳି ଅର୍ଦ୍ଧ ସୁପରିବାହୀ

ଉପରେ ଅନ୍ ଓ ଅଫ୍ ସ୍ୱିଚ୍ ତିଆରି କରାଯାଇ ମେମୋରୀରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଏହି ସ୍ୱିଚ୍‌କୁ ଫ୍ଲିପ୍-ଫ୍ଲପ (flip-flop) ସ୍ୱିଚ୍ କହନ୍ତି । ସ୍ୱିଚ୍‌ର ଅନ୍ କିମ୍ବା ଅଫ୍ ଅବସ୍ଥା ଉପରେ '1' କିମ୍ବା '0' ବିଟ୍ ରଖାଯାଇଥାଏ । ଆଜିକାଲି ଧାତବ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ସେମି-କଣ୍ଡକ୍ଟର (MOS—Metal Oxide Semi-conductor) ଚିପ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ କଂପ୍ୟୁଟରର ପ୍ରଧାନ ମେମୋରୀ ତିଆରି ହୋଇଥାଏ । ଗୋଟିଏ MOS ଚିପ୍‌ରେ 1024 ବିଟ୍‌ସ ଥାଏ । ସିପିଯୁ ଚିତ୍ରରେ MOS ଚିପ୍ ଥିବା ପ୍ରିଣ୍ଟେଡ୍ ସର୍କ୍ୟୁଟ ବୋର୍ଡ (PCB) ଦିଆଯାଇଛି ।

ରାମ୍, ରମ୍, ପ୍ରମ୍ ମେମୋରୀ (RAM, ROM, PROM)—

ଆଜିକାଲିର ମାଇକ୍ରୋ କଂପ୍ୟୁଟରରେ ସାଧାରଣତଃ ଏକପ୍ରକାର ମେମୋରୀ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ, ଯାହା ରାମ (RAM) ନାମରେ ପରିଚିତ । ରାମ ବା **ରାଣ୍ଡମ୍ ଆକ୍‌ସେସ** ମେମୋରୀ (Random Access Memory) ପ୍ରୋଗ୍ରାମ୍ ଏବଂ ଡାଟା ଷ୍ଟୋର୍ କରି ରଖିପାରେ । ମାତ୍ର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିରେ ବ୍ୟାଘାତ ସୃଷ୍ଟି ହେଲେ ଏଗୁଡ଼ିକ ସବୁ ଲିଭିଯାଏ । ତେଣୁ ଆହୁରି କେତେକ ସ୍ଥାୟୀ ସ୍ଥାୟୀ ମେମୋରୀ ଦରକାର ହୁଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ **ରମ୍** (ROM) **ରିଡ଼୍ ଓନ୍‌ଲି** ମେମୋରୀ—(Read only memory) ନାମରେ ପରିଚିତ । ରମ୍‌ରେ ମନିଟର, ଇଣ୍ଟରପ୍ରିଟର ଇନପୁଟ, ଆଉଟପୁଟ ରୁଟିନ ଇତ୍ୟାଦି ରଖାଯାଏ । ରମ୍‌କୁ କଂପ୍ୟୁଟର ବ୍ୟବହାରକାରୀ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିପାରେନାହିଁ—ଏହା କାରଖାନାରେ ନିର୍ମିତ ହୋଇଥାଏ । ଅନ୍ୟ ଏକ ମେମୋରୀ **ପ୍ରମ୍**—PROM (Programmable Read Only Memory) ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଚାଲିଗଲେ ମଧ୍ୟ କିଛି ଭୁଲେନା । ପ୍ରମ ଚିପସ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣ ବଜାରରେ ମିଳେ ଏବଂ ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାରକାରୀ ନିଜ ଇଚ୍ଛା ଅନୁସାରେ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ କରିପାରେ । କିନ୍ତୁ ଥରେ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ହୋଇସାରିଲେ ଏହା ରମ୍ (ROM) ଭଳି ବ୍ୟବହାର କରେ । ଅନ୍ୟ ଏକ ମେମୋରୀ ଇପ୍ରମ୍ (EPROM) ଅର୍ଥାତ୍ ଲିଭି ହୋଇପାରୁଥିବା ପ୍ରମ୍—ଏହାକୁ ଥରେ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ୍ କଲେ ମଧ୍ୟ ପୁଣି ଲିଭାଇ ଅନ୍ୟ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ରଖାଯାଇପାରେ ।

ଲେଜର-ହଲୋଗ୍ରାଫିକ୍ ଷ୍ଟୋରେଜ୍—

କଂପ୍ୟୁଟରର ମେମୋରୀ ଶକ୍ତି ଯେତେ ବେଶି ହେବ, ତାହା ସେତେ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ରୂପେ ପରିଗଣିତ ହୁଏ । ଆଇ. ବି. ଏମ୍ ଏପରି ଏକ କଂପ୍ୟୁଟର ତିଆରି କରିଛନ୍ତି, ଯେଉଁଥିରେ $100 \times 10^6 = 100{,}000{,}000$ ବିଟ୍‌ସ ଡାଟା 9 ବର୍ଗ ଇଞ୍ଚ ହଲୋଗ୍ରାଫିକ ପ୍ଲେଟ ଉପରେ ରଖାଯାଇପାରେ । ଏହି ହଲୋଗ୍ରାଫିକ ପରି ଘଟଣାଟି ଡେନିସ୍ ଗେବର ବାହାର କରି ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପାଇଥିଲେ । ଏଥିରେ କୌଣସି ବସ୍ତୁର 3 ଡାଇମେନସନାଲ ଫଟୋ-ଗ୍ରାଫ୍ ନିଆଯାଇଥାଏ । ଲେଜର୍ ଷ୍ଟୋରେଜ ଯନ୍ତ୍ର ନେଇ ଆହୁରି ଅଳ୍ପ ସ୍ଥାନରେ ବେଶି ଖବର ବା ଡାଟା ସଂଗ୍ରହ କରି ରଖାଯାଇପାରେ । ଲେଜର ରଶ୍ମି ଦ୍ୱାରା ଡାଟାଗୁଡ଼ିକୁ ଆଲୋକରଶ୍ମିର ଡାଟା କରି ଷ୍ଟୋରେଜ ଉପରେ ରଖାଯାଇଥାଏ ।

ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ ହାର୍ଡୱେୟାର ଏବଂ ସଫ୍ଟୱେୟାର୍ କଥା ଦେଖିବା । ହାର୍ଡୱେୟାର୍ କହିଲେ କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ର ସମସ୍ତ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ମେସିନ୍ ଏବଂ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ ଅଂଶକୁ ହିଁ ବୁଝାଇଥାଏ । ଇନ୍‌ପୁଟ୍ ଯନ୍ତ୍ର, ସି. ପି. ୟୁ. ଏବଂ ଆଉଟ୍‌ପୁଟ୍ ଯନ୍ତ୍ର ଇତ୍ୟାଦି ହାର୍ଡୱେୟାରର ଅଂଶ । କିନ୍ତୁ ସଫ୍ଟୱେୟାର୍ କହିଲେ କଂପ୍ୟୁଟରକୁ ଦିଆଯାଉଥିବା ନିର୍ଦ୍ଦେଶଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ଅନୁସାରେ ଲେଖିବା ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ଯାହାକୁ ବାହାରୁ ତିଆରି କରି ଦିଆଯାଏ ଇତ୍ୟାଦିକୁ ବୁଝାଏ । କେତେକ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ଅଛି ଯାହା କି ବିଶେଷ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ । ଆଉ କେତେକ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ଅଛି ଯାହାକି ଯନ୍ତ୍ରକୁ ବାହାର ପ୍ରୋଗ୍ରାମ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରିବା ଅବସ୍ଥାକୁ ଆଣେ । ଏହି ଉଭୟ ପ୍ରୋଗ୍ରାମକୁ ସଫ୍ଟୱେୟାର୍ କହନ୍ତି । ଏମିତି ଏକ ପ୍ରୋଗ୍ରାମର ଉଦାହରଣ ପ୍ରଥମରୁ ଦିଆହୋଇଛି ।



କଂପ୍ୟୁଟର୍ ସହ ଯୋଗାଯୋଗ

କୌଣସି କଂପ୍ୟୁଟରରେ ସି. ପି. ୟୁ. (CPU) ବା ସେଣ୍ଟ୍ରାଲ ପ୍ରୋସେସିଂ ୟୁନିଟ୍ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ହେଲେ କାମ ଚଳେନା । କାରଣ ବାହାରୁ ଅପରେଟରଠାରୁ ଡାଟା ନେବାପାଇଁ ଯେଉଁ ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ; ଯଥା—ଇନ୍‌ପୁଟ ଯନ୍ତ୍ର ଏବଂ ସେହିଭଳି ଆଉଟପୁଟ୍ ଯନ୍ତ୍ର ମଧ୍ୟ, ଦ୍ରୁତତର ଏବଂ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ହେବା ଦରକାର, ତାହେଲେ ସମସ୍ତ କାମ ଶୀଘ୍ର ହୋଇପାରେ । ଏହି ଇନ୍‌ପୁଟ୍ ଓ ଆଉଟପୁଟ୍ ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା କଂପ୍ୟୁଟର ବାହାର ଦୁନିଆ ସହିତ କଥାବାର୍ତ୍ତା କରେ । ଯେତେବେଳେ ଏହି ଇନପୁଟ୍ ଏବଂ ଆଉଟ୍‌ପୁଟ୍ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ସହିତ ସଂଲଗ୍ନ ଥାଏ, ତାହାକୁ 'on line' କହନ୍ତି ଏବଂ ଯେତେବେଳେ ଏଗୁଡ଼ିକ ନିଜେ ନିଜେ ପୃଥକ୍ ପୃଥକ୍ ଭାବେ କାମକରନ୍ତି, ଏହାକୁ off-line କହନ୍ତି । ତେବେ off-line ଥିବା ସମୟରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ଶେଷ ଫଳାଫଳ ଦେବାକୁ ବେଶୀ ସମୟ ଲାଗିଥାଏ ।

ପ୍ରଥମ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ତିଆରି ସମୟରୁ ଏହି ଇନ୍‌ପୁଟ ଏବଂ ଆଉଟ୍‌ପୁଟ ଯନ୍ତ୍ର ଡାଟା ପ୍ରୋସେସିଂ କରିବାରେ କିଛିଟା ବାଧା ସୃଷ୍ଟି କରିଆସିଛି । ଯେହେତୁ କମ୍ପ୍ୟୁଟରରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ଡାଟା ଏବଂ କମ୍ପ୍ୟୁଟରରୁ ବାହାରୁଥିବା ଡାଟା ଉଭୟ ଇନପୁଟ୍ ଏବଂ ଆଉଟପୁଟ୍ ଯନ୍ତ୍ର ଭିତର ଦେଇ ଯିବା ଆସିବା କରେ, ତେଣୁ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ସେହିଭଳି ଦ୍ରୁତତର ହେବା ଉଚିତ । ବିଭିନ୍ନ ଇନ୍‌ପୁଟ ଆଉଟପୁଟ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ନାମ, କେଉଁ ମାଧ୍ୟମରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ ଏବଂ ଏହାର ଗତି କେତେ ଦ୍ରୁତ ପରପୃଷ୍ଠାରେ ଦିଆହୋଇଛି ।

ପଞ୍ଚ କାର୍ଡ ରିଡର :

ପଞ୍ଚକାର୍ଡ ରିଡର କମ୍ପ୍ୟୁଟର ପ୍ରଚଳିତ ହେବା ଦିନଠାରୁ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଆସୁଛି । ଏହା ଏପରି ହୋଇଥାଏ ଯେ ଏଥିରେ ଥିବା କଣାଗୁଡ଼ିକୁ ଚିହ୍ନି ସେଥିରୁ ଖବର ବା ଡାଟା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ ଫର୍ମରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ପଠାଇଥାଏ । 1920 ମସିହାରେ ଆଇ. ବି. ଏମ ପ୍ରଚଳନ କରିଥିବା କାର୍ଡ ଏକ ଷ୍ଟାଣ୍ଡାର୍ଡ କାର୍ଡ ଭାବେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଆସୁଛି ।

ଗୋଟାଏ ପଞ୍ଚ କାର୍ଡର ଲମ୍ବ ଏବଂ ଓସାର ଯଥାକ୍ରମେ 19 ଏବଂ 8 ସେ. ମି. ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଏହାର ମୋଟେଇ ମଧ୍ୟ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଥାଏ । ଏଥିରେ 80ଟି କଲମ ଏବଂ 10ଟି ଧାଡ଼ି (Row) ଥାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ସିଧା କଲମରେ ଶୂନ୍ୟଠାରୁ 9 ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଂଖ୍ୟା ଲେଖା ହୋଇଥାଏ । ଶୂନ୍ୟ ଧାଡ଼ି ଉପରେ ଅଧିକ ଦୁଇଟି ଧାଡ଼ି (11, 12) ଥାଏ । 11 ନମ୍ବର ଧାଡ଼ିରେ କିଛି ସଂଖ୍ୟା ଲେଖାହୋଇନଥାଏ ।

ଟେବୁଲ : ୧

ଇନ୍‌ପୁଟ/ ଆଉଟ୍‌ପୁଟ୍	ଯନ୍ତ୍ରର ନାମ	ବ୍ୟବହୃତ ମାଧ୍ୟମ	ଅପରେଟିଙ୍ଗ ଗତିର ରେଞ୍ଜ
	କାର୍ଡ ରିଡର	ପଞ୍ଚ କାର୍ଡ଼	200---2000 କାର୍ଡ଼ ପ୍ରତି ମିନିଟରେ
	କାଗଜ ଟେପ୍ ରିଡର	କାଗଜ ଟେପ୍	350—1000 ଡାଟା ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ
	ଟାଇପ୍ ରାଇଟର୍	କି ବୋର୍ଡ଼	10—200 କ୍ୟାରେକ୍‌ଟର ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡ
	MICR ରିଡର	କାଗଜ	2500 ନଥିପତ୍ର ବା ଡକୁମେଣ୍ଟ ପ୍ରତି ମିନିଟ୍
ଇନ୍‌ପୁଟ୍	ଅପ୍‌ଟିକାଲ ରିଡର	କାଗଜ	1000 ଡକୁମେଣ୍ଟ ପ୍ରତି ମିନିଟ୍
	ଚୂମ୍ବକୀୟ ଟେପ୍ ୟୁନିଟ୍	ଚୂମ୍ବକୀୟ ଟେପ୍	30,000—500,000 ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡ
	ଚୂମ୍ବକୀୟ ଡିସ୍କ ୟୁନିଟ	ଚୂମ୍ବକୀୟ ଡିସ୍କ	100,000—30,00,000 କ୍ୟାରେକ୍‌ଟର ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡ
	କାର୍ଡ ପଞ୍ଚ	ପଞ୍ଚ କାର୍ଡ଼	100—500 କାର୍ଡ଼ ପ୍ରତି ମିନିଟ୍
	କାଗଜ ଟେପ୍ ପଞ୍ଚ	କାଗଜ ଟେପ୍	20—150 ପ୍ରତି ମିନିଟ୍
	ଟାଇପ୍ ରାଇଟର	କାଗଜ	10—200 କ୍ୟାରେକ୍‌ଟର ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡ
ଆଉଟ୍‌ପୁଟ୍	CRT ଡିସ୍‌ପ୍ଲେ	ଡିସ୍‌ପ୍ଲେ	200—10,000 ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡ
	ଲାଇନ୍ ପ୍ରିଣ୍ଟର	କାଗଜ	300—2500 ଲାଇନ୍ ପ୍ରତି ମିନିଟ୍
	ଡିଜିଟାଲ୍ ପ୍ଲଟର	କାଗଜ	7-10 ସେ. ମି. ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡ
	ଚୂମ୍ବକୀୟ ଟେପ୍ ୟୁନିଟ୍	ଚୂମ୍ବକୀୟ ଟେପ୍	30,000—500,000 ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡ
	ଚୂମ୍ବକୀୟ ଡିସ୍କ ୟୁନିଟ୍	ଚୂମ୍ବକୀୟ ଡିସ୍କ	100,000—300,000 ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡ
	ମାଇକ୍ରୋଫିଲ୍ମ ୟୁନିଟ୍	ମାଇକ୍ରୋଫିଲ୍ମ	125000 କ୍ୟାରେକ୍‌ଟର ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡ

ଏହି କାର୍ଡରେ ବିଭିନ୍ନ ଧାଡ଼ିରେ ଚତୁଷ୍କୋଣିଆ କଣା କରି ତାହା ଷ୍ଟୋରକରାଯାଏ । ମନେକର '1' ସଂଖ୍ୟାଟି ପଞ୍ଚ କରିବାକୁ ହେବ । ତାହେଲେ 1 ନମ୍ବର କଲମର 1 ନମ୍ବର ସିଧା ଧାଡ଼ିରେ 1 ଘରେ ପଞ୍ଚ କଲେ 'ଏକ' ସଂଖ୍ୟାଟି ରହେ । ସେମିତି 2 ନମ୍ବର କଲମରେ '9' ପଞ୍ଚ କରିବାକୁ ଚାହିଁଲେ 10 ନମ୍ବର ଧାଡ଼ିର 2 ନମ୍ବର ଘରେ ପଞ୍ଚ କରାଯାଏ । ଏହିପରି ବାଇନାରି ସଂଖ୍ୟାଗୁଡ଼ିକ ପଞ୍ଚକାର୍ଡରେ ରଖାଯାଏ । 1 ଠାରୁ 9 ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସ୍ଥାନମାନଙ୍କରେ ଯେଉଁ ପଞ୍ଚ କରାଯାଏ ତାହାକୁ ଡିଜିଟ୍ ପଞ୍ଚ ବା ସଂଖ୍ୟା ପଞ୍ଚ କୁହାଯାଏ । ସଂଖ୍ୟାଜନିତ ଖବରଗୁଡ଼ିକ କାର୍ଡ କଲମ୍‌ରେ ଗୋଟାଏ କଣା ମାଧ୍ୟମରେ ରଖାଯାଏ । ମନେକର 4371 ସଂଖ୍ୟାଟି 1 ଠାରୁ 4 କଲମ ମଧ୍ୟରେ ରଖିବାକୁ ହେବ । ତାହାହେଲେ ନିମ୍ନୋକ୍ତ ଭାବେ ପଞ୍ଚ କରାଯିବା ଦରକାର । (ପୃଷ୍ଠା ୩୧ ର ଚିତ୍ର)

କାର୍ଡ କଲମ 1 ର 4 ନମ୍ବର ଧାଡ଼ିରେ କଣା
କଲମ 2 ର 3 ନମ୍ବର ଧାଡ଼ିରେ କଣା
କଲମ 3 ର 7 ନମ୍ବର ଧାଡ଼ିରେ କଣା
କଲମ 4 ର 1 ନମ୍ବର ଧାଡ଼ିରେ କଣା

କୌଣସି କଲମ୍‌ରେ ଏକରୁ ଅଧିକ କଣା କରିବା ମନା । ଯଦି ଗୋଟାଏ ସଂଖ୍ୟାରେ ଯାଉଟି ସଂଖ୍ୟା ଥାଏ, ତାହେଲେ ଯାଉଟି କାର୍ଡ କଲମ୍ ଦରକାର ହୁଏ । ତା' ଛଡ଼ା ପଞ୍ଚକାର୍ଡରେ ସଂଖ୍ୟା ପଞ୍ଚ କରିଦେଲେ ତା'ର ଅର୍ଥ କିଛି ହୁଏନାହିଁ । ମନେକର ତୁମେ 4371 ନମ୍ବରଟି ପଞ୍ଚ କରିଛ । ଏହା ହୁଏତ କୌଣସି ସ୍ଥାନର ଲୋକସଂଖ୍ୟା ହୋଇପାରେ କିମ୍ବା କୌଣସି ଲୋକର ଦରମା ହୋଇପାରେ ଅଥବା କୌଣସି କ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ହୋଇପାରେ । ତେଣୁ କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ନଦେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବା କୌଣସି ଅର୍ଥ ଠିକ୍ ନକଲା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହା କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୁଏନାହିଁ । କାର୍ଡରେ କଣା କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ମେସିନ୍‌ର ନାମ 'କି ପଞ୍ଚ'(Key Punch) । 80ଟି ଯାକ କଲମରେ କଣା କରିବା ସମ୍ଭବପର ଅଟେ ଏବଂ ଜଣେ ପୂରୁଖା ଅପରେଟର ଘଣ୍ଟାକରେ 8000 'କି' ଦବାଇପାରେ ।

ପଞ୍ଚ କାର୍ଡଗୁଡ଼ିକ କାର୍ଡରିଡ଼ର ନାମକ ମେସିନକୁ ଦିଆଯାଏ । ଏହି କାର୍ଡରିଡର କଣାଗୁଡ଼ିକୁ ଜାଣି ତାକୁ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ତରଙ୍ଗ (ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ ପଲସ) କରି କଂପ୍ୟୁଟରକୁ ଯୋଗାଇ ଥାଏ । ଏହି କାର୍ଡରିଡ଼ରମାନଙ୍କର ଗତି ପ୍ରତି ମିନିଟ୍‌ରେ 100ରୁ 20000 କାର୍ଡ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ହୋଇଥାଏ ।

ପଞ୍ଚକାର୍ଡ କଂପ୍ୟୁଟରର ଦ୍ୱିତୀୟ ଏବଂ ତୃତୀୟ ପିଢ଼ିରେ ବେଶ୍ ଆଦୃତ ହୋଇଥିଲା । ମାତ୍ର ଏହାର କେତେକ ଅସୁବିଧା ଯୋଗୁ ଆଜିକାଲି ବେଶି ବ୍ୟବହାର ହେବା ଦେଖାଯାଏନାହିଁ । ଯେଉଁ କେତୋଟି ପୁରୁଣା କଂପ୍ୟୁଟର ଅଛି ସେଥିରେ ଏହି ପଞ୍ଚକାର୍ଡ ରହିଛି ।

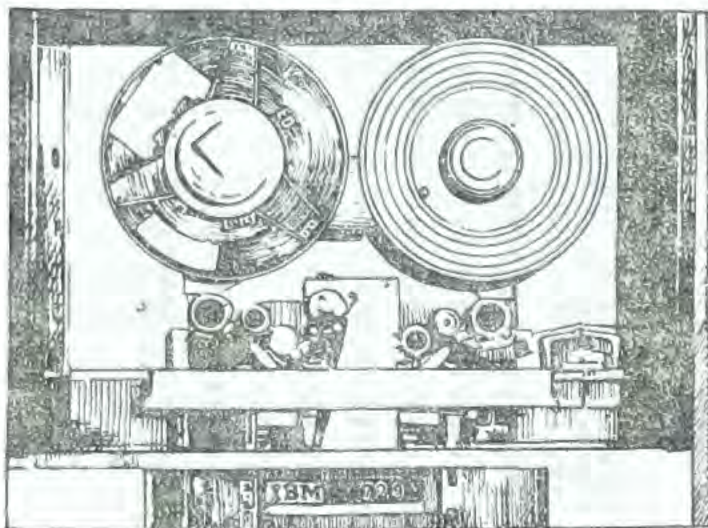
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3
4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4
5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5
6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6
7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7
8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80

IBM 5081 PRINTED IN U.S.A.

ଏହାର ଅସୁବିଧା ମଧ୍ୟରେ, ପ୍ରଥମତଃ ଗୋଟାଏ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ପଞ୍ଚ କରିବାକୁ ହେଲେ ବହୁତ ଗୁଡ଼ିଏ କାର୍ଡ ଦରକାର ହୁଏ; ଫଳରେ ଆୟତନ ବଢ଼ିଯାଏ ଏବଂ ଓଜନ ମଧ୍ୟ ବଢ଼ିଯାଏ । ଦ୍ଵିତୀୟରେ କୌଣସି କାର୍ଡ଼ରେ ଭୁଲ୍ କଣା ହୋଇଗଲେ ଏହା ବ୍ୟବହାରଯୋଗ୍ୟ ହୁଏନାହିଁ । ଏହାକୁ ଫୋପାଡ଼ିଦେଇ ନୂତନ କାର୍ଡ଼ ଆଣିବାକୁ ପଡ଼େ । ସର୍ବାପେକ୍ଷା ଡାଟା ଟ୍ରାନ୍ସଫର୍ ବା ତାହା ବଦଳିକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବହୁତ ସମୟ ଲାଗେ । ତା ଛଡ଼ା ସମୟସମୟରେ କାର୍ଡ ରିଡରରେ କାର୍ଡଗୁଡ଼ିକ ପଶି ମେସିନକୁ ଜାମ୍ କରିଦିଅନ୍ତି । ଯଦି କୌଣସି କାରଣ-ବଶତଃ ଗୋଟାଏ କାର୍ଡ ଝୁଲିବା ବନ୍ଦକରିଦିଏ ତାହେଲେ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ତା ପଛରେ ଥିବା କାର୍ଡ଼ମାନ ଜାମ୍ ହୋଇ ବନ୍ଦହୋଇଯାଏ । ତେଣୁ ଆଜିକାଲି ଗା'ଠାରୁ ଉନ୍ନତତର ଇନ୍‌ପୁଟ୍, ଆଉଟ୍‌ପୁଟ୍ ଯନ୍ତ୍ରମାନ ବ୍ୟବହାର ହେଉଛି ।

ଚୁମ୍ବକୀୟ ଟେପ୍ —

1960 ମସିହାରେ ପ୍ରଥମେ ଚୁମ୍ବକୀୟ ଟେପ୍ ପ୍ରଚଳନ ହେଲା । ଏହା ଇନ୍‌ପୁଟ୍ ଏବଂ ଆଉଟ୍‌ପୁଟ୍ ଯନ୍ତ୍ର ହିସାବରେ କାମ କରେ । କାର୍ଡ଼ ଜନିତ କେତେକ ଅସୁବିଧା ଏଥିରେ ନଥାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଟେପ୍ 500 ମିଟର ଲମ୍ବ ଏବଂ ଅଧଇଞ୍ଚ ଓସାର ହୋଇ ଗୋଟାଏ ସ୍ପୁଲ



(spool) ଉପରେ ଗୁଡ଼ାଇ ହୋଇ ଥାଏ । ଟେପ୍‌ର ଗୋଟାଏ କଡ଼ରେ ଆଇରନ୍ ଅକ୍ସାଇଡ଼ର ଲେପ ଦିଆହୋଇଥାଏ । କାରଣ ଆଇରନ ଅକ୍ସାଇଡ଼ ପତଳା ଫିଲ୍ମ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ ଏହା ଚୁମ୍ବକତ୍ଵ ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ । ଏହି ଟେପ୍‌ର ମୋଟ

ଟେପରେକର୍ଡରର ଗୀତ ସହିତ ସମାନ । ଅର୍ଥାତ୍ ଟେପ୍‌ରେକର୍ଡରରେ ଯେଉଁ ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନ କରି କଥାବାର୍ତ୍ତା ରେକର୍ଡ କରାଯାଏ, ସେହିପରି ଏହି ଚୁମ୍ବକୀୟ ଟେପ୍‌ରେ ସମସ୍ତ ତଥ୍ୟ ରେକର୍ଡ କରାହୁଏ । ଏହି ଟେପ୍‌ରେ 'ଶୂନ୍ୟ' ଏବଂ 'ଏକ' ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ରେକର୍ଡ ହୁଏ ।

ପ୍ରତ୍ୟେକ ଟେପର 18 କୋଟି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଡାଟା ରଖାଯାଇପାରେ । ତେଣୁ ଏହା ପ୍ରାୟ 2 ନିୟୁତ କାର୍ଡ ବଦଳରେ କାମ କରିଥାଏ । ଯଦି 2 ନିୟୁତ କାର୍ଡକୁ ଗୋଟି ଉପରକୁ ଉପର ସଜାଇ ରଖାଯାଏ, ତା'ହେଲେ ଏହା ଅଧ କିଲୋମିଟର ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରିବ । ତେଣୁ ଟେପ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଶସ୍ତା, ସୁନ୍ଦର ଏବଂ ମଜଭୁତ ପରି କାମ କରେ । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ଟେପ୍-ରେକର୍ଡରରେ ତୁମେ ଯେପରି ବାରମ୍ବାର ଗୀତ ଲିଭାଇଦେଇ ପୁଣି ନୂଆ ଗୀତ ରେକର୍ଡ କର । ସେହିପରି ଏହି ଚୁମ୍ବକୀୟ ଟେପ୍ ବାରମ୍ବାର ଡାଟା ଷ୍ଟୋର ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇପାରେ । ଡାଟା ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ କରିବା ପାଇଁ ମଧ୍ୟ କମ୍ ସମୟ ଦରକାର ହୁଏ । ଗୋଟାଏ ଟେପ୍‌ରୁ ସି.ପି.ୟୁ.କୁ ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ 15,000 ରୁ 12,50,000 ଡାଟା ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୋଇପାରେ ।

ଟେପ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଟେପ୍-ଡ୍ରାଇଭ ଉପରେ ରହିଥାଏ । ଏହି ଟେପ୍-ଡ୍ରାଇଭରେ ଟେପ୍ ପଢ଼ିବା ଏବଂ ରେକର୍ଡ କରିବା ପାଇଁ ଅଲଗା ଅଲଗା ହେଡ୍ ବା ପଂଝା ଥାଏ । ପ୍ରୋଜେକ୍ଟର ମଧ୍ୟରେ ଫିଲ୍ମ ଯେପରି ଘୂରୁଥାଏ, ସେହିଭଳି ଟେପ୍‌ଟି ରୋଲର ଉପରେ ଗତିକରେ । ଏହି ଗତିର ବେଗ ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ 5 ମିଟର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ହୋଇପାରେ ।

ଟେପ୍‌ରେ ଡାଟା ରେକର୍ଡ କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରଥମେ ଡାଟାଗୁଡ଼ିକୁ କାର୍ଡରେ ପଞ୍ଚ କରି ରଖାଯାଏ । ତା ପରେ ଏହା କଂପ୍ୟୁଟରକୁ ଦିଆଯାଏ । ପୁଣି କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଏହି ଡାଟାଗୁଡ଼ିକୁ ଟେପ୍‌କୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ କରେ । ତେବେ ଏହା ସମୟସାପେକ୍ଷ ହେଉଥିବା ଯୋଗୁଁ ଅନେକ ସମୟରେ ସିଧାସଳଖ ଟେପ୍‌ରେ ଡାଟା ଲେଖିବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକରାଯାଏ । ଏହା ସାଧାରଣତଃ 'କି ବୋର୍ଡ' ମାଧ୍ୟମରେ ହୋଇଥାଏ । ଟେପ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ଆଉଟ୍‌ପୁଟ୍ ଡାଟା ରଖିପାରେ । ଏହାଛଡ଼ା ଟେପ୍ ମାଧ୍ୟମିକ ଷ୍ଟୋରେଜ (Secondary Storage) ହିସାବରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରେ ।

ତେବେ ଟେପ୍‌ର କେତେକ ଅସୁବିଧା ରହିଛି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଆମେ ଟେପ୍‌ରେ କ'ଣ ରେକର୍ଡ ହେଲା ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖିପାରୁନା । ଯଦି ଆମେ ତାହା ଦେଖିବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକରୁ, ତା'ହେଲେ କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେଲେ ତାହା ଛପାହୋଇ ବାହାରିଆସେ । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ସବୁଠାରୁ ଅସୁବିଧା ହେଉଛି ଟେପ୍‌ର ମଝିରେ ଥିବା ଡାଟାକୁ ଶୀଘ୍ର ବାହାର କରିନପାରିବା । କାରଣ ମଝିରେ ଥିବା ଡାଟା ବାହାର କରିବାକୁ ହେଲେ ଟେପ୍‌ଟି ସେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଘୂରିବା ଦରକାର, ଯେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ ଡାଟା ଥିବା ସ୍ଥାନ ନପହୁଞ୍ଚିଛି । ତେଣୁ ଏହା ବହୁତ ସମୟ ଦରକାର କରେ । ଶେଷରେ ଧୂଳି ଏବଂ ବାୟୁରେ ଜଳକଣା

ଏହାର ପ୍ରଧାନ ଶତ୍ରୁ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଧୂଳି ପଡ଼ୁନଥିବା ଘରେ ଏବଂ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜଳକଣା ରହୁଥିବା ବାୟୁରେ ରଖିବାକୁ ହୁଏ । ନୋହେଲେ ଏଥିରୁ ଭୁଲଭାଲ ଡାଟା ମିଳିଥାଏ ।

ଚୁମ୍ବକୀୟ ଡିସ୍କ :

ଆଧୁନିକ କଂପ୍ୟୁଟରମାନଙ୍କର ଇନ୍‌ପୁଟ, ଆଉଟ୍‌ପୁଟ ଏବଂ ପ୍ରାଥମିକ ଷ୍ଟୋରେଜ ପାଇଁ ଚୁମ୍ବକୀୟଡିସ୍କ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଡିସ୍କ କହିଲେ ଏକ ଗୋଲାକୃତି ଧାତବ ପଦାର୍ଥ ବା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକରେ ତିଆରି ଥାଳିଆ ବୋଲି ବୁଝିବାକୁ ହେବ । ଏହା ପ୍ରକୃତରେ ଦେଖିବାକୁ ଗ୍ରାମ୍‌ଫୋନ ରେକର୍ଡ଼ ଭଳି । ଏହାର ଉଭୟ କଡରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ ଲେପ ଦିଆହୋଇଥାଏ । ଫଳରେ ଏହା ଉପରେ ବିଦ୍ୟୁତଶକ୍ତି ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସ୍ଥାନ ଚୁମ୍ବକିତ ହୁଏ ।

ଡିସ୍କର ଉପର ଲେପରେ ଗୋଲାକୃତି ଲାଇନ ବା ଟ୍ରାକ (Track) ପଡ଼ିଥାଏ । ଯେତେବେଳେ ଡିସ୍କଟି ଡିସ୍କଚାଳକ ଉପରେ ରଖାଯାଏ, ସେତେବେଳେ ଚାଳକଟି ଏହାକୁ ବହୁତ ଜୋର୍ ଗତିରେ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ କରାଇଥାଏ । ଗ୍ରାମ୍‌ଫୋନ ରେକର୍ଡ଼ ଯେଉଁଭଳିଭାବେ ଘୂରୁଥାଏ ଆପଣମାନେ ଦେଖିଥିବେ । ଏଥିରେ ଯେକୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ଗ୍ରାମଫୋନ୍‌ରେ ଥିବା ହେଡ୍‌ଷ୍ଟେଲର ପିନ୍‌ଟିକୁ ରଖାଯାଇପାରେ ଏବଂ ଏହାଦ୍ୱାରା ଯେ କୌଣସି ସମୟରେ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଗୀତଗୁଡ଼ିକୁ ବାହାରକରାଯାଇପାରେ । ସେହିପରି ଚୁମ୍ବକୀୟ ଡିସ୍କ ଉପରେ ପଢ଼ିବା ବା ଲେଖିବା ହେଡ୍ ଗୁଡ଼ିକ ଚାଳିବା ଦ୍ୱାରା ଏହା ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ଡାଟା ପଢ଼ି ଲେଖିପାରେ । କେତେକ ଡିସ୍କ ଉପରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଟ୍ରାକ୍ ବା ଗୋଲାକୃତି ଲାଇନ ଉପରେ ପଢ଼ିବା ଲେଖିବା ହେଡ୍ ରହିଥାଏ, ତେଣୁ ଏଥିରେ ଏହି ହେଡ ଗୁଡ଼ିକ ଚାଳିବା ଦରକାର ପଡ଼େନାହିଁ ।

ଡିସ୍କଗୁଡ଼ିକୁ Direct Access Device ବା 'ସିଧାସଳଖ ପହଞ୍ଚି ହେଉଥିବା ଯନ୍ତ୍ର' ବୋଲି ନାମିତ କରାଯାଏ । କାରଣ ଏଥିରୁ ଯେକୌଣସି ଅବସ୍ଥାରେ ସିଧାସଳଖ ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ବାହାର କରାଯାଇପାରେ । ଏହାସବୁ ତଥ୍ୟକୁ ପହଞ୍ଚିବା ପାଇଁ ଲାଗୁଥିବା ସମସ୍ତ ଚୁମ୍ବକୀୟ ଟେପ୍‌ରୁ ତଥ୍ୟ ବାହାର କରିବା ସମୟଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ କମ୍ ।

ବଡ଼ ବଡ଼ କଂପ୍ୟୁଟରମାନଙ୍କରେ ଅନ୍ୟ ଏକପ୍ରକାର କଠିନ ଡିସ୍କ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଭିତରେ ବନ୍ଦୀ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ସ୍ଥିରଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ଉପରୋକ୍ତ ଡିସ୍କ ଭଳି ଚଳନକରେନାହିଁ । ମାତ୍ର ଏହି କଠିନ ଡିସ୍କର କ୍ଷମତା ବହୁତ ବେଶି । ଏଗୁଡ଼ିକରେ 3000 ମେଗା ବାଇଟସ ବା 3 ଗିଗାବାଇଟସ (1 ଗିଗା $= 2^{30}$ ବାଇଟସ) ତଥ୍ୟ ରଖିବାର କ୍ଷମତା ଥାଏ ।

ଆଜିକାଲି ମିନି କଂପ୍ୟୁଟର, ମାଇକ୍ରୋ କଂପ୍ୟୁଟର ବା ପର୍ସନାଲ କଂପ୍ୟୁଟର ପାଇଁ ଏକପ୍ରକାର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଡିସ୍କ ମିଳୁଛି । ଏହାକୁ ଫ୍ଲପିଡିସ୍କ ବା ଡିସ୍କେଟ କହନ୍ତି । ଏହା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକରେ ତିଆରି ଏବଂ 130 ମି.ମି. ବା 200 ମି.ମି. ବ୍ୟାସ ପରିମିତ ଅଟେ । ଏହାକୁ ଗୋଟାଏ କାଗଜ ଖୋଳ ଭିତରେ ରଖାଯାଇଥାଏ । ଏଥିରେ ପୁଣି ଗୋଟାଏ ପଟ ବା ଉଭୟ ପଟରେ ତଥ୍ୟ ରଖାଯାଇପାରେ । ଏହାକୁ DSDD (Double Sided Double Density) ଡିସ୍କେଟ୍ କହନ୍ତି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଡିସ୍କେଟ୍‌ରେ 48 କିମ୍ବା 96ଟି ଟ୍ରାକ ବା ଲାଇନ ପ୍ରତି ଇଞ୍ଚରେ ରହିଥାଏ । 96ଟି ଟ୍ରାକ ଥିବା ଡିସ୍କେଟକୁ 'ଉଚ୍ଚ ସାନ୍ଦ୍ରତା' (High Density) ଫ୍ଲପିଂ ଡିସ୍କ କହନ୍ତି । ଏହାକୁ DSHD ପ୍ରକାର ଡିସ୍କେଟ ମଧ୍ୟ କହନ୍ତି । ଗୋଟାଏ 130 ମି.ମି. ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ DSHDରେ ଡିସ୍କେଟରେ 1.2 ମେଗାବାଇଟ ତଥ୍ୟ ରଖାଯାଇପାରେ । ଆଜିକାଲି ଏହିସବୁ ଡିସ୍କେଟ ବିଶେଷକରି ପର୍ସନାଲ କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି । ଫଳରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ଅତି ସହଜ ଭାବରେ ଉପଲବ୍ଧ ହେଉଛି ।

ଏହି ଚୁମ୍ବକୀୟ ଡିସ୍କମାନଙ୍କର ସୁବିଧା ହେଲା, କୌଣସି ତଥ୍ୟକୁ ହାର୍ଡ ବା କଠିନ ଡିସ୍କରେ ଖୋଜିବାକୁ ମାତ୍ର 10 ରୁ 100 ମିଲି ସେକେଣ୍ଡ ଲାଗୁଥିବାବେଳେ ଫ୍ଲପି ଡିସ୍କେଟରେ ତାହା 100 ରୁ 680 ମିଲି ସେକେଣ୍ଡ ଲାଗିଥାଏ । ଏହା ସମ୍ଭବହେବାର କାରଣ ହେଲା—ଡିସ୍କ ଚାଳକ କଠିନ ଡିସ୍କକୁ ପ୍ରତି ମିନିଟରେ 3600 ଏବଂ ଫ୍ଲପିକୁ 400 ଥର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ କରିପାରେ, ଡିସ୍କରେ ଥିବା କୌଣସି ତଥ୍ୟକୁ ଖୋଜି ବାହାର କରିବାକୁ ଅପରେଟରକୁ ବେଶି ସମୟ ଲାଗେନାହିଁ । କାରଣ ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ମୂଳ ଡାଇରେକ୍ଟରୀରୁ ଉପଡାଇରେକ୍ଟରୀ ମାଧ୍ୟମରେ ଠିକଣା କରାଯାଇପାରେ । ଉପ-ଡାଇରେକ୍ଟରୀ ଠିକଣା କରିବା ପରେ ସେଥିରେ ଥିବା ସମସ୍ତ ଫାଇଲ ଦେଖି ନେଇ ଫାଇଲରେ ଅଛି ଜଣାଇଲେ, ସବୁ ତଥ୍ୟ ଅତିଶୀଘ୍ର ବାହାରିଆସେ । ମନେକର କୌଣସି ଟଙ୍କାଗାରରେ ନିଯୁକ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କର ଦରମା କେତେ ବାହାର କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ । ତାହେଲେ ମୂଳ ଡାଇରେକ୍ଟରୀର ନାମ 'ଟଙ୍କାଗାର' ବୋଲି ଧରାଯାଉ । ଯେତେବେଳେ ଦରମା କଥା

ଅଛନ୍ତି, ସେତେବେଳେ ଅନ୍ୟ ଏକ ସବଡାଇରେକ୍ଟରୀ 'ପେ ରୋଲ' (Pay Roll) ବୋଲି ସୃଷ୍ଟି କରିଯାଇ ସେଠାରେ ବିଭିନ୍ନ ବିଭାଗର ଲୋକଙ୍କ ଦରମା ହିସାବ ରଖାଯାଇଥାଏ । ତାହେଲେ ସବଡାଇରେକ୍ଟରୀରେ ଫାଇଲ ଖୋଜିବାକୁ ପଡ଼େ । ଯଦି ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କର କୌଣସି ବିଭାଗରେ (ମନେକର କ) ନିଯୁକ୍ତି, ତାହେଲେ ସେହି ବିଭାଗ ନାମିତ ଫାଇଲ ଖୋଜିଲେ ଅତିଶୀଘ୍ର ଦରମାର ହିସାବ ବାହାରିଆସେ । ଏହିରୁ ବ୍ୟବସ୍ଥା ପାଇଁ ଅତି ଅଳ୍ପ ସମୟ ଦରକାର କରେ । କିନ୍ତୁ ସି.ପି.ୟୁ.କୁ ଡାଟାଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ ପ୍ରାୟ 30,000ରୁ 2,000,000 (ହାର୍ଡ଼ଡ଼ିସ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ) ଏବଂ 30,000ରୁ 150,000 ଫ୍ଲପିଂଡିସ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ) ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହାଛଡ଼ା ଏଥିରେ ଟେପଠାରୁ ବେଶୀ ସୁବିଧା ହେଲା—ସିଧାସିଳଖ ଡାଟା ପାଇବା ଏବଂ ଶୁଦ୍ଧିଲେ ଡାଟାଗୁଡ଼ିକୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବା ।

ଡିସ୍କଗୁଡ଼ିକୁ କଂପ୍ୟୁଟର ସହିତ ସବୁ ସମୟ ପାଇଁ ରଖାଯାଇପାରେ । ଏହାକୁ 'ଅନ୍ ଲାଇନ୍' ବୋଲି କହନ୍ତି । ଅପରପକ୍ଷରେ ଡିସ୍କଗୁଡ଼ିକ ଆବଶ୍ୟକ ସମୟରେ ବ୍ୟବହାରକରି କଂପ୍ୟୁଟରଦ୍ୱାରା ଡାଟା ପ୍ରୋସେସିଂ କରିଯାଇପାରେ । ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ 'ଅଫ୍ ଲାଇନ୍' କହନ୍ତି, ଅନ୍ ଲାଇନ୍‌ର ଉପଯୋଗ ସାଧାରଣତଃ କଲକାରଖାନା, ମହାକାଶଯାନ, ମୌସୁମୀ ବାୟୁପ୍ରବାହ, ପ୍ରତିରକ୍ଷା ବିଭାଗ ଏବଂ ଅନେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ହୋଇଥାଏ । ପର୍ସନାଲ କଂପ୍ୟୁଟର କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅଫ୍‌ଲାଇନ ଉପଯୋଗ ହୋଇଥାଏ ।

ଯେତେ ପ୍ରତି ବାଇଟ୍ ରଖିବା ପାଇଁ ଖର୍ଚ୍ଚର ମାନ ଦେଖାଯାଏ, ତାହେଲେ ଡିସ୍କଗୁଡ଼ିକ ମୂଲ୍ୟବାନ୍ ମନେହୁଏ । ତାଛଡ଼ା ଏଗୁଡ଼ିକ ଓଜନରେ ମଧ୍ୟ ବେଶୀ ଏବଂ ଏହାକୁ ରଖିବା ପାଇଁ ଧୂଳି ନଥିବା ସ୍ଥାନ ଦରକାର ହୁଏ । ହାର୍ଡ଼ ଡିସ୍କରେ ହେଡ୍ (ହେଡ୍) ଏବଂ ଡିସ୍କ ସମତଳ ମଧ୍ୟରେ 0.5 ମାଇକ୍ରୋନର ଦୂରତ୍ୱ ରଖାଯାଇଥାଏ ।

(ଏକ ମାଇକ୍ରୋନ $= \dfrac{1}{10,000,000}$ ମିଟର) ତେଣୁ ସାମାନ୍ୟ ଧୂଳିକଣାଟିଏ ମଧ୍ୟ ହାର୍ଡ଼ଡିସ୍କ କିମ୍ବା ଫ୍ଲପିରେ ପଡ଼ିଲେ ଭୁଲ ଡାଟା ଦାହାରେ ।

ଭିଜୁଏଲ ଡିସ୍‌ପ୍ଲେ ୟୁନିଟ୍ ବା ଭି. ଡି. ୟୁ. (Visual Display Unit)

କଂପ୍ୟୁଟରର V.D.U କହିଲେ ଏକ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଟେଲିଭିଜନ ସ୍କ୍ରିନ ବୁଝାଯାଏ । ଏହାସହିତ ଏକ 'କି ବୋର୍ଡ' । (Key Board) ମଧ୍ୟ ଲାଗିଥାଏ । ଏହି ବୋର୍ଡରେ A. B, C, D ଇତ୍ୟାଦି ସମସ୍ତ ଅକ୍ଷର ତଥା 1, 2, 3 ଇତ୍ୟାଦି ସଂଖ୍ୟା, ଯୁକ୍ତ, ବିଯୁକ୍ତ, ଗୁଣନ, ହରଣ, ସମାନ ଚିହ୍ନ, କମା, ପୂର୍ଣ୍ଣଚ୍ଛେଦ ଇତ୍ୟାଦି ରହିଥାଏ । ଏହା ଟାଇପ୍ ରାଇଟର ଭଳି କାମ କରେ । ଅପରେଟର ଏଥିରେ 'B' କୁ ସ୍ପର୍ଶକଲେ ଅକ୍ଷର ବା ଅନ୍ୟ କ୍ୟାରେକ୍ଟରମାନ ସ୍କ୍ରିନରେ ଦେଖାଯାଏ । ଏହାଫଳରେ ଅପରେଟର ଯାହା ଚାହେଁ ତାହା ଲେଖିପାରେ ଏବଂ ଲେଖିବା ସମୟରେ ଭୁଲ ହୋଇଗଲେ ତାକୁ ଠିକ୍‌କରି ଲେଖାଯାଇପାରେ । ଅପରେଟର

ଜଣେ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ୍ ଲେଖିବାରେ ସନ୍ତୁଷ୍ଟ ହେଲ ପରେ ଏହାକୁ CPUକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ କରିଥାଏ କମ୍ବା କୌଣସି ଫାଇଲ ଖୋଲି ସେଥିରେ ରଖିଥାଏ । V. D. Uକୁ ଇନ୍‌ପୁଟ ଏବଂ ଅଉଟପୁଟ ଟର୍ମିନାଲ ହିସାବରେ ବ୍ୟବହାରକରାଯାଇପାରେ । କାରଣ ଏହାଦ୍ୱାରା ତାହା ପ୍ରବେଶ କରାଯାଇପାରେ ଏବଂ ତାହା ଛପା ଫର୍ମରେ ବାହାର କରାଯାଇପାରେ । ଗୋଟାଏ ବଡ଼ କଂପ୍ୟୁଟରରେ ଏଭଳି ବହୁତ V. D. U ଲଗାଯାଇପାରେ । ଏହା ଏକ ସମୟରେ ବହୁତ ଲୋକ କାମ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ । ଏପରି ମଧ୍ୟ ସମ୍ଭବ ଯେ ଗୋଟାଏ ଗୋଟାଏ ଟରମିନାଲ ମାଇଲ ମାଇଲ ଦୂରରେ ରହିପାରେ । ଏହାଛଡ଼ା ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଟେଲିଫୋନ୍ ମାଧ୍ୟମରେ ମଧ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯାଇପାରେ । ତେଣୁ ତୁମେ ଅବେ ଚିନ୍ତା କର, କେତେ ସୁବିଧାରେ କାମ ହୋଇପାରୁଛି ।

ଆଜିକାଲି ବ୍ୟାଙ୍କ, ପ୍ରତିରକ୍ଷାବିଭାଗ, ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗ, ଅଡିଟ୍ ବିଭାଗ, ପୋଲିସ ବିଭାଗ ଆଦିରେ ଏ କଂପ୍ୟୁଟରର ପ୍ରଚଳନ ହେଲଣି । ଏହା ଫଳରେ ଲୋକରେ ବସିବା ସ୍ଥାନ ମଧ୍ୟ ଅଧିକ ହୋଇପାରୁଛି । ବିଦେଶରେ ତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଘରେ ଗୋଟାଏ ଶ୍ରେଷ୍ଠ କଂପ୍ୟୁଟର ରହିଛି । ଫଳରେ ତୁମେ ତୁମର ସମସ୍ତ କଥା ମନେନରଖି କଂପ୍ୟୁଟରରେ ରଖିପାର ଏବଂ ଦରକାର ପଡ଼ିଲେ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ବାହାର ମଧ୍ୟ କରିପାର ।

ରଙ୍ଗିନ V.D.U. ଏବଂ ରଙ୍ଗିନ ଗ୍ରାଫିକ୍ସ

ରଙ୍ଗିନ ଟେଲିଭିଜନ ପରି ରଙ୍ଗିନ V.D.U ମଧ୍ୟ ଟରମିନାଲ ସ୍ୱରୂପ ବ୍ୟବହାର କରା-ଯାଇପାରେ । ରଙ୍ଗିନ V D.Uରେ ଗ୍ରାଫିକ୍ସ ଅତି ସୁନ୍ଦର ଦେଖାଯାଏ । ଗ୍ରାଫିକ୍ସ କହିଲେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଗ୍ରାଫ୍, ଗ୍ରିଡ୍, ମ୍ୟାପ, ଘର ବା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପ୍ଲାନ, ଡିଜାଇନ ଡ୍ରଇଂ, ଆର୍ଟ ଏପରିକି ଆଧୁନିକ ଆର୍ଟ ମଧ୍ୟ ଦେଖାହୋଇପାରେ ଏବଂ ଇଚ୍ଛାକଲେ ପ୍ରିଣ୍ଟରରେ ଛପା-ହୋଇପାରେ । ଛବିଗୁଡ଼ିକ ଭିଡିଓ ଖେଳ ଭଳି ଚଳପ୍ରଚଳ କରିପାରନ୍ତି ବା ସ୍ଥିର ମଧ୍ୟ ରହିପାରନ୍ତି । ଏସବୁ ବ୍ୟବସାୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବେଶ୍ ସଫଳ ହୋଇପାରେ । କାରଣ କୌଣସି ବ୍ୟବସାୟୀ ତାର ତିଆରି ଜିନିଷକୁ ବେଶ୍ ଭଲଭାବେ ଦେଖାଇ ଦର୍ଶକଙ୍କୁ ପ୍ରଭାବିତ କରିପାରେ । ତା'ଛଡ଼ା ତା'ର ପ୍ରତି ମାସର ବିକ୍ରି ହିସାବ ଦେଖାଇ ଗ୍ରାଫ୍ କରିପାରେ । ଏହି ଗ୍ରାଫ୍ ଟେବୁଲରେ ଥିବା ତାହା ଅପେକ୍ଷା ବେଶି ଆକର୍ଷଣୀୟ ହୋଇଥାଏ ।

କଂପ୍ୟୁଟର ଗ୍ରାଫିକ୍ସ ଇଂଜିନିୟରିଂ ଡିଜାଇନରେ ଏକ ହଲଚଲ ସୃଷ୍ଟି କରିଛି । କାରଣ ଜାଣିବା ପାଇଁ ସାଧାରଣ ଉଦାହରଣଟିଏ ଯଥେଷ୍ଟ । ମନେକର ଜଣେ ଇଂଜିନିୟର ଗୋଟାଏ ନୂତନ ଘରର ଡିଜାଇନ କଲେ । ସେହି ଡିଜାଇନଟି ସ୍କ୍ରିନ ଉପରେ ଥ୍ରିଡାଇମେନସନ୍‌ରେ ଦେଖିଲେ କପରି ଦେଖାଯିବ ତାହା ଦେଖିଲେ । ତା'ଛଡ଼ା ଘରଟି ଗୋଟାଏ କଡ଼ରୁ ବା କୋଣରୁ ଦେଖିଲେ କପରି ଦେଖାଯିବ ତାହା ମଧ୍ୟ ସ୍କ୍ରିନ୍‌ରେ ଦେଖିପାରନ୍ତି । ଯଦି ସେ କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବାକୁ ଚାହାଁନ୍ତି, ତାହା ମଧ୍ୟ ସ୍କ୍ରିନ ଉପରେ କରିପାରନ୍ତି । ପର୍ସନାଲ

କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ରେ ଏଥିପାଇଁ ଡିଜିଟାଇଜର ଏବଂ ମାଉସ (mouse) ଥାଏ । ମାଉସ ଦ୍ୱାରା ଉର୍ଦ୍ଧରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରାଯାଇ ଡିଜିଟାଇଜର ମାଧ୍ୟମରେ କଂପ୍ୟୁଟରକୁ ପରିବର୍ତ୍ତନର ଖବର ଦିଆଯାଇଥାଏ । ଫଳରେ ଡିଜାଇନଟିରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ଭବ ହୁଏ । ଫଳରେ ଇଂଜିନିୟର୍ ଜଣକ ବିଭିନ୍ନ ଡିଜାଇନ କରିପାରନ୍ତି । ଆଜିକାଲି ଲୁଗାମିଲ୍‌ମାନଙ୍କରେ କଂପ୍ୟୁଟର୍, ଡିଜାଇନ ଦ୍ୱାରା ଶାଢ଼ି ଏବଂ କନାମାନଙ୍କରେ ପ୍ରିଣ୍ଟ କରାଯାଇଥାଏ ।

ପ୍ରିଣ୍ଟର୍ ବା ଛପାଯନ୍ତ୍ର (Half Tone)

ଛପାଯନ୍ତ୍ର ବା ପ୍ରିଣ୍ଟର କଂପ୍ୟୁଟରରୁ ଆସୁଥିବା ଡାଟାଗୁଡ଼ିକୁ କାଗଜ ଉପରେ ଗ୍ରାଫି ବା ଟାଇପିଙ୍ଗ୍ କରି ବାହାରକୁ ଛାଡ଼ିଥାଏ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ଡାଟା ବା ଇନଫରମେସନଗୁଡ଼ିକୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ ଫର୍ମରେ ନେଇଥାଏ । ଏହି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ ଇନଫରମେସନ୍, ଗୁଡ଼ିକ ବିଭିନ୍ନ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଅଂଶକୁ ଶକ୍ତି ପ୍ରଦାନ କରେ, ଫଳରେ ଡାଟାଗୁଡ଼ିକ କାଗଜ ଉପରେ ଲେଖିହୋଇଯାଏ ।

ଏହି ଛପାଯନ୍ତ୍ର ଦୁଇପ୍ରକାର; ଯଥା—ଟାଇପରାଇଟର ଏବଂ ଲାଇନପ୍ରିଣ୍ଟର । ଟାଇପରାଇଟରକୁ ଇନ୍‌ପୁଟ ଏବଂ ଆଉଟ୍‌ପୁଟ ଯନ୍ତ୍ର ହିସାବରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରେ । ଏଥିରେ ଦୁଇଶହ କ୍ୟାରେକଟର ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ ପ୍ରିଣ୍ଟ କରାଯାଇପାରେ । ଅଧିକାଂଶ ସମୟରେ ମିନି ଏବଂ ମାଇକ୍ରୋ କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ରେ ଏହିପରି ଏକ ଟାଇପରାଇଟର ଯନ୍ତ୍ର ଲାଗିଥାଏ । ଏହାକୁ ଟେଲିଟାଇପରାଇଟର କୁହାଯାଏ ।

ଲାଇନ ପ୍ରିଣ୍ଟର ସବୁ ବଡ଼ ବଡ଼ କଂପ୍ୟୁଟରରେ ଲାଗିଥାଏ ଏବଂ ଏହା ହାର୍ଡ କପି କରିବାର ସବୁଠାରୁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଯନ୍ତ୍ର ଅଟେ । ଏହା ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ ଟେଲି ଟାଇପ-ରାଇଟରଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ଡାଟା ବା ଇନ୍‌ଫରମେସନ୍ ପ୍ରିଣ୍ଟ କରିପାରେ । ଏଥିରେ ପୁଣି ଦୁଇ ପ୍ରକାର ପ୍ରିଣ୍ଟର ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ; ଯଥା—ଇମ୍ପାକ୍ଟ୍ ପ୍ରିଣ୍ଟର ଏବଂ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋଷ୍ଟାଟିକ ପ୍ରିଣ୍ଟର । Impact ପ୍ରିଣ୍ଟରରେ ଟାଇପକାରୀ ପରିବହନ ଯନ୍ତ୍ରଟି କାଳି ରିବନ ଏବଂ କାଗଜ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସି ପ୍ରିଣ୍ଟ କରେ । ମାତ୍ର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋଷ୍ଟାଟିକ ପ୍ରିଣ୍ଟରରେ ଆଲୋକ ସେନସିଟିଭ କାଗଜ ଉପରେ ଡାଟାର ଚିତ୍ର ବା କ୍ୟାରେକ୍ଟରମାନଙ୍କର ଚିତ୍ର ପଡ଼ି ପ୍ରିଣ୍ଟ ହୁଏ । ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋଷ୍ଟାଟିକ ପ୍ରିଣ୍ଟର ଦ୍ୱାରା ପ୍ରିଣ୍ଟିଂ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ହୋଇପାରେ । ମାତ୍ର ଇମ୍ପାକ୍ଟ ପ୍ରିଣ୍ଟର ବେଶି ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ଲାଇନ୍ ପ୍ରିଣ୍ଟରରେ ସାଧାରଣତଃ 2000ରୁ 5000 ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଲାଇନ୍ ପ୍ରତି ମିନଟ୍‌ରେ ପ୍ରିଣ୍ଟ କରିହୁଏ । ପ୍ରତି ଲାଇନ୍‌ରେ 132ଟି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅକ୍ଷର ବା ଚରିତ୍ର ରହିପାରେ ।

ଡେଜି ହୁଇଲ ପ୍ରିଣ୍ଟର (Daisy Wheel Printer)ଗୁଡ଼ିକ କିଛୁଦିନ ପୂର୍ବରୁ ଲୋକପ୍ରିୟ ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ଗ୍ରେଟ ଓ ମଧ୍ୟମ ଧରଣର କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିଲା । ଏଥିରେ ଅମ ହାତ ସାଇଜର ଗୋଟାଏ ଗୋଲାକୃତି ଚକ ଥାଏ । ଏହାର ମଝିରୁ

ସ୍ତୃଣଆଡ଼କୁ ସ୍ପୋକ୍ସ ବା ପେଟାଲସ୍ ବାହାରିଥାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ପେଟାଲ୍ ତାର ଅଗ୍ରଭାଗରେ ରୋଟାଏ ପ୍ରିଣ୍ଟ ସ୍ଲଗ ରଖିଥାଏ । ଚକଟି ଦ୍ରୁତଗତିରେ ଘୂରିବୁଲେ । ଯେତେବେଳେ ଉପଯୁକ୍ତ ପ୍ରିଣ୍ଟ ସ୍ଲଗ କାଗଜ ପାଖରେ ପହଞ୍ଚିଥାଏ, ସେତେବେଳେ ଏହାକୁ ଏକ ହାମର୍ ବା ହାତୁଡ଼ି ବାଡ଼େଇଥାଏ । ଫଳରେ ଅକ୍ଷରଟି ଲେଖିହୋଇଯାଏ । ଏଥିରେ ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ 25ରୁ ୬୦ ଅକ୍ଷର ପ୍ରିଣ୍ଟ କରାଯାଇପାରେ ।

ଡଟ୍ ମାଟ୍ରିକ୍ସ ପ୍ରିଣ୍ଟର (Dot-Matrix Printer) ହାମର ବା ହାତୁଡ଼ି ପ୍ରୟୋଗ କରି ପ୍ରିଣ୍ଟ କରେ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅକ୍ଷର ଅନେକ ବିନ୍ଦୁ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ଡେଜି ହୁଇଲ ପ୍ରିଣ୍ଟରଠାରୁ ଦ୍ରୁତତର ହେଲେ ଅକ୍ଷରର ମାନ ସେତେ ଭଲ ହୁଏନି । ଏଥିରେ ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ 30ରୁ 350 ଅକ୍ଷର ବା କ୍ୟାରେକ୍ଟର୍ ପ୍ରିଣ୍ଟ କରିହୁଏ । ଆଜିକାଲିର ପର୍ସନାଲ କଂପ୍ୟୁଟରମାନଙ୍କରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ବହୁଳଭାବେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଅଛି ।

ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ଆଜିକାଲି ଅନ୍ୟଏକ ପ୍ରିଣ୍ଟର ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି । ତାହା ହେଲା ଲେଜର ପ୍ରିଣ୍ଟର୍ । ଏଥିରେ ଲେଜର ଆଲୋକ ବ୍ୟବହାର କରି କଂପ୍ୟୁଟରରୁ ଆସୁଥିବା ଡାଟାଗୁଡ଼ିକୁ ଅତି ଶୀଘ୍ର କାଗଜ ଉପରେ ପ୍ରିଣ୍ଟ କରାଯାଏ । ଏଥିରେ ଅକ୍ଷରଗୁଡ଼ିକ ଅତି ଉଚ୍ଚମାନର ହୁଏ । ଏପରିକି ଏଗୁଡ଼ିକ ବହିର ଅକ୍ଷର ପରି ଦେଖାଯାଏ । କଂପ୍ୟୁଟର୍ ମାଇକ୍ରୋଫିଲ୍ମରେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରୋସେସ ହୋଇଥିବା ଡାଟା ବାହାର କରିପାରେ । ଏହି ଫିଲ୍ମଗୁଡ଼ିକ କିନ୍ତୁ ଖାଲି ଆଖିରେ ପଢ଼ିହୁଏନା । ଏହାକୁ ପଢ଼ିବାପାଇଁ ଏକ ଯନ୍ତ୍ର ଦରକାର ହୁଏ । ଏଥିରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ବଡ଼ ଦେଖାଯାଏ । ଗ୍ରାଫ, ଚାର୍ଟ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଡ୍ରଇଁଗୁଡ଼ିକ କାଗଜରେ 'ପ୍ଲଟର' ସାହାଯ୍ୟରେ ଅତି ଶୀଘ୍ର କରିହୁଏ । ସାଧାରଣ 'ପ୍ଲଟର'ରେ କାଗଜ ସ୍ଥିର ଥାଏ ଏବଂ ପେନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଚଳନଶୀଳ ହୁଅନ୍ତି । ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗର ପେନ୍ ଦ୍ୱାରା ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗର ଡ୍ରଇଁ, ଆର୍ଟ କିମ୍ବା ଗ୍ରାଫ୍ କରିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ ।

କଂପ୍ୟୁଟର୍ ସହ କଥାବାର୍ତ୍ତା—

କଂପ୍ୟୁଟର୍ ମଣିଷର କଥାବାର୍ତ୍ତା ବୁଝିପାରେ କି ? ଏବଂ ମଣିଷ ସହିତ କଥାବାର୍ତ୍ତା କରିପାରେ କି ? ଆଜିକାଲି ମଣିଷର କଥାବାର୍ତ୍ତାକୁ ଚିହ୍ନି କଂପ୍ୟୁଟରକୁ ଯୋଗାଇବା ପାଇଁ ମେସିନ୍ ମିଳାଗଲାଣି; କିନ୍ତୁ ଏଗୁଡ଼ିକରେ ଖୁବ୍ କମ୍ ଶବ୍ଦକୁ କଂପ୍ୟୁଟର ସହ ଯୋଗାଯୋଗ କରିବା ସମ୍ଭବପର ହୁଏ । ଏହି ମେସିନଗୁଡ଼ିକ କଥା କହିବାର ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକୁ ଡିଜିଟାଲ ଡାଟା ରୂପାବରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରି କଂପ୍ୟୁଟର୍‌କୁ ପଠାଇଥା'ନ୍ତି; ଫଳରେ କଂପ୍ୟୁଟର୍‌କୁ ଚିହ୍ନିବା ପାଇଁ ସୁବିଧା ହୁଏ । ଅପରେଟରକୁ ଯେଉଁଠାରେ ବହୁତ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଏକାସଙ୍ଗେ ଦେବାକୁ ହୋଇଥାଏ, ସେଠାରେ କଥା ଚିହ୍ନିବା ମେସିନ୍ ଦରକାର ହୁଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, କୌଣସି ଷ୍ଟକ ଏକ୍‌ସଚେଞ୍ଜରେ ଦଲାଲମାନଙ୍କୁ ଏକ ସମୟରେ ବହୁତ ଗ୍ରାହକଙ୍କର ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦେବାକୁହୁଏ । ତେଣୁ ସେ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବାର୍ତ୍ତାଳାପ ମେସିନ୍ ବେଶ୍ କାମ

କରେ । ଆଉ ଏକ ସାଧାରଣ ଉଦାହରଣରୁ ଏହାର ଉପାଦେୟତା ବେଶ୍ ବୁଝିହେବ । ଜଣେ ଉଡ଼ାଜାହାଜଚାଳକ ଏକସମୟରେ ବହୁତଗୁଡ଼ିଏ ମିଟର ଉପରେ ଦୃଷ୍ଟି ରଖନ୍ତି । ତେଣୁ ଅଧିକାଂଶ ସମୟରେ ଏହା ହୋଇପାରେ—ସେ ସମ୍ଭବତଃ କୌଣସି ମିଟରର ଭଲ ଖରାପ ମନେରଖି ଠିକ୍ କରିପାରିନାହାନ୍ତି; ସେ କ୍ଷେତ୍ରରେ ତତ୍‌ସଂଲଗ୍ନ କଂପ୍ୟୁଟର ତାଙ୍କ କାନରେ ଲାଗିଥିବା ବାର୍ତ୍ତାଳାପ ଯନ୍ତ୍ର ମାଧ୍ୟମରେ ଉକ୍ତ ଖବରଟି ଯୋଗାଇ ଦେଇଥାନ୍ତି । ଫଳରେ ଉଡ଼ାଜାହାଜର ଉଡ଼ିବାରେ କିଛି ବିଘ୍ନ ଘଟିବା ପୂର୍ବରୁ ଚାଳକ ସାବଧାନତା ଅବଲମ୍ବନ କରନ୍ତି ।

କଥା ଚିହ୍ନିବା କଂପ୍ୟୁଟର ପକ୍ଷେ ସବୁଠାରୁ କଷ୍ଟକର ବ୍ୟାପାର, କାରଣ କଂପ୍ୟୁଟର୍ ପ୍ରଥମେ କୌଣସି ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କର କଥାକୁ ରେକର୍ଡ଼ କରି ତାକୁ ମେମୋରୀରେ ରଖେ । ପରେ କହୁଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅକ୍ଷର, ଶବ୍ଦ ଏବଂ ବାକ୍ୟକୁ ତୁଳନା କରି ଦେଖେ । ଯଦି ଏହା ରଖାଯାଇଥିବା ବାକ୍ୟ ବା ଶବ୍ଦ ବା ଅକ୍ଷରର ଧ୍ୱନି ସହିତ ପୁରାପୁରି ମେଳ ହୁଏ ବା ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ସ୍ଥାପନ କରିପାରେ ତାହେଲେ ଏହା କଥାକୁ ଚିହ୍ନିପାରେ । ଏସବୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବ୍ୟକ୍ତିବିଶେଷ ଧୀରେ ଧୀରେ କଥା କହିବା ଉଚିତ ଏବଂ କଥା କହିବା ମଧ୍ୟରେ ପଜ୍ (Pause) ରଖିବା ଉଚିତ । ତା ନୋହିଲେ ଅତି ଦ୍ରୁତ ଗତିରେ କଥା ଦେଲେ ତାହା ଚିହ୍ନିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ ନାହିଁ ।

ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଆଉଟ୍‌ପୁଟ୍ ଯନ୍ତ୍ର —

ଆଜିକାଲି ବ୍ୟାଙ୍କ୍‌ମାନଙ୍କରେ ଏକପ୍ରକାର ଚେକ୍ ବହି ମିଳେ, ଯେଉଁଥିରେ ଦସ୍ତଖତ କରି କଂପ୍ୟୁଟର କାଉଣ୍ଟରରେ ଦେଲେ ଧଡ଼ାଧଡ଼ ଟଙ୍କା ମିଳିଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ MICR (Magnetic Ink Character Reader) ଚେକ୍ କହିଥାଆନ୍ତି । କଂପ୍ୟୁଟର ଯଦି ବାର୍ତ୍ତାଳାପକୁ ଠିକ୍‌ଭାବେ ଧରିପାରେ, ତାହେଲେ ଲେଖା ବା ଛପା ହୋଇଥିବା ତାହାକୁ କାହିଁକି ପଢ଼ି ନ ପାରିବ ? ଫଳରେ ଆଜିକାଲି ବମ୍ବେ, କଲିକତା, ଦିଲ୍ଲୀ ଇତ୍ୟାଦି ବଡ଼ ବଡ଼ ବ୍ୟାଙ୍କ୍‌ରେ MICR ରଖାଯାଇଛି । ଫଳରେ ଅଳ୍ପ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ବହୁତ ଚେକ୍ ପ୍ରସେସ୍ କରିଯାଇପାରେ । ପ୍ରାୟ ପ୍ରତି ମିନିଟ୍‌ରେ 2500 ଚେକ୍ ଏଥିରେ ପାସ୍ କରିଯାଇପାରେ । ଏହି ଚେକ୍‌ର ବିଶେଷତ୍ୱ ହେଲା ଏଥିରେ Magnetic Ink ବା ଚୁମ୍ବକୀୟ କାଳିରେ ଲେଖା ହୋଇଥାଏ । ଫଳରେ କଂପ୍ୟୁଟରକୁ ପଢ଼ିବାକୁ ସୁବିଧା ହୁଏ ।

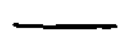
ଅନ୍ୟ ଏକପ୍ରକାର କମ୍ପ୍ୟୁଟରରେ କାଳିରେ ହାତଲେଖା ଅକ୍ଷର ମଧ୍ୟ ପଢ଼ିହୁଏ । ଆଜିକାଲି କେତେକ ଚାକିରି ପାଇଁ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ସମୟରେ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ତର ଟିକ୍ ମାର୍କ (✓) ବା ଛକ (×) ଦ୍ୱାରା ଦିଆଯାଇଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ 'ଅପ୍‌ଟିକାଲ ମାର୍କ ରିଡ଼ର' ବା 'ଆଲେକ୍‌ଜାନ୍ଦ୍ର ଚିହ୍ନ' ପାଠକଦ୍ୱାରା ପରୀକ୍ଷା କରିଯାଇଥାଏ । ଏହି ଅପ୍‌ଟିକାଲ ମାର୍କ

ଭେତରକୁ କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ସଂଯୋଗ କରିଥିଲେ ଉତ୍ତରପତ୍ର ତା ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରାଇଲା ମାତ୍ରେ ଠିକ କେତେ ନମ୍ବର ରହିବ ତାହା ବାହାରିଆସେ । ଫଳରେ ହଜାର ହଜାର ଗ୍ରାହକଙ୍କର Score card ଅତି ଅଳ୍ପ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ତିଆରି ହୋଇପାରେ ।

ବଫରସ (Buffers)

ଅଧିକାଂଶ ଇନ୍‌ପୁଟ୍ କିମ୍ବା ଆଉଟ୍‌ପୁଟ୍ ଯନ୍ତ୍ର କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଅପେକ୍ଷା ଧୀର ଗତିରେ ତାହା ଗ୍ରହଣ ଏବଂ ଟ୍ରାନ୍‌ସଫର କରେ । ତେଣୁ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଭିତରେ ତାହା ପ୍ରସେସିଂ ଧୀର ନହେବା ପାଇଁ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ତା'ର ବେଗ ଅନୁଯାୟୀ ତାହା ଦେବାକୁପଡ଼େ । ଏଥିପାଇଁ ତାହା ବଫର ବା ତାହା ସିନ୍‌କ୍ରୋନାଇଜର ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ଇନ୍‌ପୁଟ ସାଇଡ଼ରେ ତାହାଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରଥମେ ବଫର୍‌ରେ ରଖାଯାଏ । ତା ପରେ ବଫରରୁ କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ନିଆଯାଏ । ସେହିପରି ଆଉଟ୍‌ପୁଟ ସାଇଡ଼ରେ କଂପ୍ୟୁଟରରୁ ତାହା ଆସି ବଫରରେ ରହେ ଏବଂ ପରେ ପ୍ରିଣ୍ଟରକୁ ଯାଇ ଛପା ହୋଇ ବାହାରେ । ଏହି ବଫର ବ୍ୟବହାର ଫଳରେ ଇନ୍‌ପୁଟ୍ / ଆଉଟପୁଟ ଯନ୍ତ୍ରର ଶକ୍ତି ବହୁତ ବଢ଼ିଯାଇଥାଏ ।

କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ଆଧୁନିକୀକରଣ ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଇନ୍‌ପୁଟ ଓ ଆଉଟପୁଟ୍ ଯନ୍ତ୍ରର ମଧ୍ୟ ଉନ୍ନତି ଘଟୁଅଛି । ଆଉ ଅଳ୍ପଦିନ ମଧ୍ୟରେ ମଣିଷ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ସହିତ କଥାବାର୍ତ୍ତା କରିପାରିବ ।



କଂପ୍ୟୁଟରକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ବା ପ୍ରୋଗ୍ରାମ୍

ପୂର୍ବରୁ କୁହାଯାଇଛି ଯେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ମଣିଷର ବାର୍ତ୍ତାଳାପ ମଧ୍ୟ ବୁଝିପାରେ । ତେବେ ଏହା କିପରି ସମ୍ଭବ ହୁଏ ? ଏହି ଭାଷାକୁ ବୁଝି କାମ କରିବା ପାଇଁ କଂପ୍ୟୁଟରକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେବାକୁ ହୁଏ । ଯେପରି ମାଲିକ ତାଙ୍କର ଭୃତ୍ୟକୁ କାମ କରିବାକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦିଅନ୍ତି ସେହିପରି—ବିନା ନିର୍ଦ୍ଦେଶରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର କିଛି କରିପାରେନା । ତେଣୁ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଦ୍ୱାରା କିଛି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କାମ କରିବାକୁ ହେଲେ ତାକୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆଦେଶ ଦେବାକୁ ହୁଏ । ଏହାକୁ 'ପ୍ରୋଗ୍ରାମ୍' କହନ୍ତି । ଅର୍ଥାତ୍ କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କାମ କରିବାକୁ ହେଲେ 'କାହା ପରେ କଣ' କରିବାକୁ ସେଉଁ ଯୋଜନା ପ୍ରସ୍ତୁତକରି କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ଆଦେଶ ଦିଆଯାଏ, ତାହାର ନାମ 'ପ୍ରୋଗ୍ରାମ୍' । ତେବେ ଏଥିରେ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠେ—କେଉଁ ଭାଷାରେ ଏହି ଆଦେଶ ଦିଆଯାଏ ? ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ବିଷୟରେ ଜାଣିବା ପୂର୍ବରୁ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ଭାଷାଗୁଡ଼ିକ ଜାଣିବା ଉଚିତ ।

ଏଥିପାଇଁ ଦୁଇପ୍ରକାର ଭାଷା ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ, ଯଥା—ମେସିନ ଭାଷା ଏବଂ ଉଚ୍ଚତର ଭାଷା । ମେସିନ ବୁଝିପାରୁଥିବା ଭଳି ଭାଷାକୁ ମେସିନ ଭାଷା କୁହାଯାଏ । ପୂର୍ବରୁ ଆମେ ଦେଖିଛୁ ମେସିନ ବୁଝିବା ପାଇଁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଡାଟାକୁ ବାଇନାରି କୋଡ଼ରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଇଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ମେସିନ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶକରାଇଲେ ମେସିନ ଭାଷା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ଯାହା ସେଣ୍ଟ୍ରାଲ ପ୍ରୋସେସିଂ ୟୁନିଟ ବୁଝିବାରେ ସମର୍ଥ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଭାଷା ଇଂରାଜୀ, ଓଡ଼ିଆ କିମ୍ବା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଭାଷାଠାରୁ ପୃଥକ୍ ଅଟେ । ଏହା ଛଡ଼ା ପ୍ରତ୍ୟେକ ମେସିନର ନିଜ ଭାଷା ରହିଛି । ତେଣୁ ଏକ ମେସିନ୍‌ରୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ମେସିନକୁ ଗଲେ ପ୍ରଥମେ ସେ ମେସିନର ଭାଷା ଶିକ୍ଷାକରିବାକୁପଡ଼େ । ଏହାର ଅର୍ଥ ଗୋଟାଏ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ପାଇଁ ମେସିନ ଭାଷାରେ ଲେଖାହୋଇଥିବା ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ବା ପ୍ରୋଗ୍ରାମକୁ ଅନ୍ୟ ଏକ କମ୍ପ୍ୟୁଟରରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ପାରେନାହିଁ । ଏଥିପାଇଁ ପ୍ରୋଗ୍ରାମକୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବାକୁପଡ଼େ । ଏହାଦ୍ୱାରା ପ୍ରୋଗ୍ରାମର୍‌କୁ ବହୁତ ସମୟ ନଷ୍ଟ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ । ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଘନ ଘନ ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ଭାଷା ଶିଖିବା କଷ୍ଟକର ହୋଇପଡ଼େ । ପ୍ରତ୍ୟେକ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ଭାଷା ତାହାର ହାର୍ଡ଼ଓ୍ୱାର ଡିଜାଇନ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ପୁରୁଣା କମ୍ପ୍ୟୁଟରମାନଙ୍କରେ ଏହି ମେସିନ ଭାଷା ପ୍ରଚଳିତ ଥିଲା—ମାତ୍ର କ୍ରମେ ଏହା ଦୂରହୋଇ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ୍‌ମାନ ଉଚ୍ଚତର ଭାଷାରେ ହୋଇପାରିଲା । ମେସିନ ଭାଷାରେ ଅଧିକାଂଶ ସମୟରେ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ଲେଖିବା ପାଇଁ ମାସ ମାସ ସମୟ ଲାଗିଯାଏ ।

ଉଚ୍ଚସ୍ତର ଭାଷା :

ଏହା କେତେକ ଇଂରାଜୀ ଶବ୍ଦକୁ ନେଇ ଗଢ଼ାହୋଇଥାଏ ଏବଂ କେତେକ ନିୟମ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ହୁଏ । ଏହାକୁ ଶିକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ବେଶି ସମୟ ମଧ୍ୟ ଲାଗେନାହିଁ । ଏକ ଭାଷା ବିଭିନ୍ନ କମ୍ପ୍ୟୁଟରରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରେ । ପୂର୍ବରୁ କୁହାଯାଇଛି ଯେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ମେସିନ ଭାଷା ବୁଝିପାରେ । ତା'ହେଲେ ଏହି ଉଚ୍ଚସ୍ତର ଭାଷା କିପରି କାମ କରେ ?

ଏ କଥା ସତ ଯେ ଉଚ୍ଚସ୍ତର ଭାଷାରେ ଲେଖାହୋଇଥିବା ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ପ୍ରଥମେ ମେସିନ ଭାଷାକୁ ଅନୁବାଦ କରାଯିବା ଦରକାର । ତେବେ ଏହାକୁ କିପରି କରାଯାଏ ଏବଂ କିଏ କରେ ? ଏହାକୁ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ନିଜେ ଅନୁବାଦ କରିଥାଏ । ଏଥିପାଇଁ ଏକ ମାଷ୍ଟର ପ୍ରୋଗ୍ରାମ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ମେମୋରୀରେ ରଖାଯାଇଥାଏ । ଏହାକୁ କଂପାଇଲର୍ ବା ଅନୁବାଦକ କହନ୍ତି । ଏହି କଂପାଇଲର କମ୍ପ୍ୟୁଟର ପାଇଁ ଥରେ ଲେଖାହେଲେ ଆଉ ଲେଖିବା ଦରକାର ହୁଏ ନାହିଁ । ତେଣୁ କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ଯେତେବେଳେ କୌଣସି ଭାଷାରେ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ଦିଆଯାଏ, ତା'ହେଲେ ତାହାକୁ ସେ ନିଜେ କଂପାଇଲରଦ୍ୱାରା ଅନୁବାଦ କରି ଡାଟା ପ୍ରୋସେସିଂ କରିଥାଏ । ଏହି ଉଚ୍ଚସ୍ତର ଭାଷାଗୁଡ଼ିକ କ'ଣ ?

ଆଜିକାଲି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଉପଯୋଗ ପାଇଁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଭାଷା ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଏ । ଯଥା, ଫରଟ୍ରାନ୍ (FORTRAN), କୋବଲ (COBOL), ବେସିକ୍, (BASIC) ସି (C), ପାସ୍କେଲ (PASCAL) ଇତ୍ୟାଦି । ବିଭିନ୍ନ ଭାଷାରେ କେମିତି ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ହୁଏ ଜାଣିବା ପୂର୍ବରୁ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ କେମିତି ହୁଏ ଜାଣିବା ଦରକାର । କୌଣସି ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ଲେଖିବା ପୂର୍ବରୁ କେତେକ ବିଷୟ ଜାଣିବା ଦରକାର । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଲା—

(କ) ଗଣିତ ବା ସମସ୍ୟାଟିକୁ ଭଲଭାବେ ବୁଝିବା ।

(ଖ) ସମସ୍ୟାଟିକୁ ଫ୍ଲୋଚାର୍ଟରେ ପରିଣତ କରିବା ।

(ଗ) ସମସ୍ୟାଟିକୁ କମ୍ପ୍ୟୁଟର କୋଡ଼ରେ ପ୍ରକାଶକରିବା ।

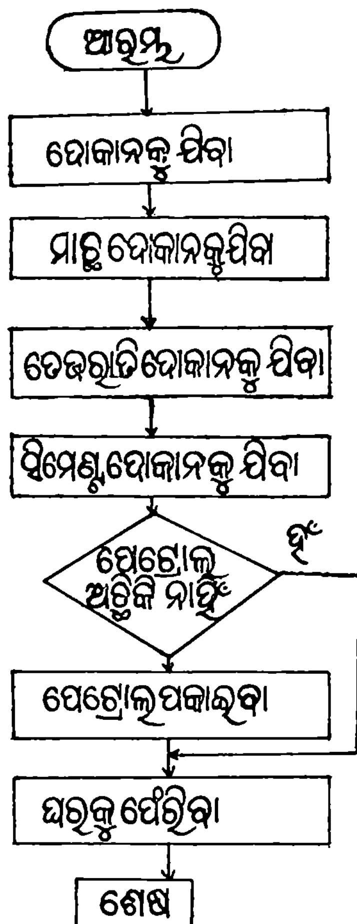
(ଘ) ପ୍ରୋଗ୍ରାମଟି ଠିକ୍‌ଭାବେ କାମ କରୁଛି କି ନାହିଁ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ।

(ଙ) ବିସ୍ତୃତ ବିବରଣ ସହି ପ୍ରୋଗ୍ରାମଟିକୁ ଛାଆରି କରି କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ଦେବା ।

ତେଣୁ ପ୍ରୋଗ୍ରାମଟିଏ ଛାଆରି କରିବା ପୂର୍ବରୁ ଉପରୋକ୍ତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପାଦରେ କେତେ ସମୟ ଲାଗିବ, ତାହା ସମସ୍ୟାର କଠିନତା ଉପରେ ନିର୍ଭରକରେ ।

ଅଧିକାଂଶ ଲୋକ ବଜାର କରି ଯିବାବେଳକୁ ଚିଠା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥାଆନ୍ତି । ତୁମକୁ ତୁମ ମା, ସ୍କୁଲରୁ ଫେରିବାବେଳେ କ'ଣ କ'ଣ ଆଣିବାପାଇଁ କହିଥାନ୍ତି ଏବଂ ସେହି ଅନୁସାରେ ତୁମେ ଚିଠା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥାଅ । ଅଧିକାଂଶ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହି ଚିଠା ପ୍ରୋଗ୍ରାମର ଏକକତା ନକଲ । ମନେକର ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତି ବଜାରକୁ ଯିବାବେଳକୁ ନିମ୍ନଲିଖିତ କାମ ଗୁଡ଼ିକ କରିବାକୁ ହେବ—ମାଛ ଆଣିବା, ଦୋକାନ ସଉଦା କରିବା, ସିମେଣ୍ଟ ଷ୍ଟୋରକୁ

ଯିବା, ପେଟ୍ରୋଲ ପମ୍ପକୁ ଯିବା ଏବଂ ତା'ପରେ ଘରକୁ ଫେରିବା । ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମେ ଏହାକୁ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ କରିବା । ଏଥିପାଇଁ ପ୍ରଥମେ ଫ୍ଲୋଚାର୍ଟ କରିବା ଦରକାର । ଯେ କେହି ଲୋକ ନିମ୍ନୋକ୍ତ ଭାବେ ଫ୍ଲୋଚାର୍ଟ କରିପାରେ ।



ବଜାର କରିବାର ଫ୍ଲୋ ଚାର୍ଟ

ବଜାରକରିବାର ଫ୍ଲୋ ଚାର୍ଟ—

ଉପରୋକ୍ତ ଫ୍ଲୋଚାର୍ଟ ଭଳି ପ୍ରତ୍ୟେକ ସମସ୍ୟାର ଏକ ଚାର୍ଟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇପାରେ । ଉକ୍ତ ଫ୍ଲୋଚାର୍ଟରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଚିହ୍ନର ଅର୍ଥ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ଉଦାହରଣ

ସ୍ୱରୂପ ତିମ୍ବାକୃତ ଚିହ୍ନ ଆରମ୍ଭ କିମ୍ବା ଶେଷ, ଚତୁର୍ଭୁଜ ବା ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ର ଚିହ୍ନ କୌଣସି କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାକୁ ବୁଝାଏ ଏବଂ ଯେଉଁଠି ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ହେବ ବା ନହେବ ଠିକ୍ କରିବାକୁ ପଡ଼େ ସେଠାରେ ଠିକର ଚିହ୍ନ ଲେଖାଯାଇଥାଏ । ଏହିପରି ଅନ୍ୟ କେତେକ ଚିହ୍ନ ମଧ୍ୟ ରହିଛି । ଏସବୁ ଚିହ୍ନରୁ ପ୍ରୋଗ୍ରାମର ସମସ୍ୟାଟିକୁ ଭଲଭାବେ ଉପଲବ୍ଧି କରିପାରେ ଏବଂ ସେହି ଅନୁସାରେ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ କରିଥାଏ ।

ଫରଟ୍ରନ (FORTRAN) (FORMULA TRANSLATION) ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଭାଷା ।

1957 ମସିହାରେ ଆଇ. ବି. ଏମ୍ କଂପାନୀ ଏକ ବୈଜ୍ଞାନିକଧର୍ମୀ କଂପ୍ୟୁଟର ଭାଷା ପ୍ରଚଳନକଲେ । ଏହାର ନାମ ଫରଟ୍ରାନ ବା ଫର୍ମୁଲା ଅନୁବାଦ । ଏହା ଆଜି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସବୁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ହିସାବ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଆସୁଅଛି । ଏହି ଭାଷା ବର୍ତ୍ତମାନ ଫରଟ୍ରାନ-77 ନାମରେ ଚାଲୁଅଛି । ମାତ୍ର ଏହା ବ୍ୟବସାୟ ଇତ୍ୟାଦିରେ ବିଶେଷ ସୁବିଧାଜନକ ନୁହେଁ ବୋଲି ଅନ୍ୟ ଏକ ଭାଷା ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଅଛି । ତାହା ହେଲା—କୋବଲ (COBOL Common Business Oriented Lunguage) ବା ସାଧାରଣ ବ୍ୟାବସାୟିକ ଭାଷା । ଏହି ଭାଷାରେ ଦରମାପତ୍ର ହିସାବନିକାଶ, ଏକାଉଣ୍ଟିଂ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବ୍ୟବସାୟଗତ ହିସାବ ଅତି ସହଜରେ ଲେଖିହୁଏ ଏବଂ କଂପ୍ୟୁଟର ଅଳ୍ପ ସମୟରେ ତାହା କରିପାରିଥାଏ । ଏହା ବ୍ୟତୀତ ଆଉ ଏକ ଜନପ୍ରିୟ ଭାଷା କଂପ୍ୟୁଟର ବ୍ୟବହାର କରିଥାଏ । ତାହା ହେଲା— BASIC (Beginner's All purpose Symbolic Instrution Code) । ଏହା ସବୁଠାରୁ ସହଜ ଏବଂ ଯେକେହି ପ୍ରଥମେ କଂପ୍ୟୁଟର ଭାଷା ଶିଖିବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକରେ ତାର ଏହା ଶିଖିବା ଉଚିତ୍ । ଏହାକୁ ମାତ୍ର ଦୁଇଘଣ୍ଟା ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଶିଖି-ହେବ । ଏହି ଭାଷାକୁ 1964 ମସିହାରେ ଆମେରିକାର ପ୍ରଫେସର ଜନ୍-ଜି. କେମେନି ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲେ ଏବଂ ଏହା ସମସ୍ତ ଶ୍ରେଷ୍ଠ କଂପ୍ୟୁଟରମାନଙ୍କରେ ଲଗୁକରିଥିଲେ । ଆଜିକାଲି ପର୍ସନେଲ କଂପ୍ୟୁଟରମାନଙ୍କରେ ଏହି ଭାଷା ବିଶେଷ ଭାବରେ ପ୍ରଚଳିତ । ଆଜିକାଲି ପ୍ରାୟ ସମସ୍ତ ପର୍ସନେଲ କଂପ୍ୟୁଟରରେ ଫରଟ୍ରାନ, ବେସିକ, କୋବଲ, ପାସ୍କେଲ ଇତ୍ୟାଦି ଭାଷାର କଂପାଇଲର ବା ଅନୁବାଦକ ରହିଥାଏ । ଫଳରେ ଏଥିରେ ସମସ୍ତ ଭାଷାରେ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ କରିହୁଏ । ସବୁ ଭାଷାରେ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ଦେବା ଏଠାରେ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ମାତ୍ର ବେସିକ୍ ଓ ଫରଟ୍ରାନ ଭାଷାରେ କିପରି ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ହୁଏ ତାହା ଦେଖିବା ।

ଯଦି ତୁମ ସ୍କୁଲରେ ପର୍ସନାଲ କଂପ୍ୟୁଟର ଥାଏ, ତୁମେ ଗୋଟାଏ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ଦେଇ ଚେଷ୍ଟା କରିପାର । ପର୍ସନାଲ କଂପ୍ୟୁଟରକୁ ଲାଗି ଭିଡ଼ିଓ କି ବୋର୍ଡ ଏବଂ ପ୍ରିଣ୍ଟର ଥାଏ । କି ବୋର୍ଡ ଦ୍ୱାରା ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ଅକ୍ଷର ସଂଖ୍ୟା +, − ଚିହ୍ନ ଇତ୍ୟାଦି ଭିଡ଼ିଓରେ ଲେଖା-ଯାଇପାରେ । ତେଣୁ ତୁମେ ଏସବୁ ଭିଡ଼ିଓରେ ଦେଖିପାରିବ । ମନେକର ତୁମେ 10 ଏବଂ 25ର ଯୋଗଫଳ ଦେଖିବାକୁ ଚାହଁ । ତାହେଲେ ପ୍ରୋଗ୍ରାମଟି ଅତି ସହଜ ।

ପ୍ରିଣ୍ଟ 10+25

ଏହାକୁ ତୁମେ କିବୋର୍ଡ଼ ଦ୍ୱାରା ଲେଖିପାରିବ । ଏହା ଲେଖା ସରିବା ପରେ 'Return' କି ବା 'Enter' କି କୁ ଚିପିଦେଲେ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଉତ୍ତର ମିଳିଯିବ ଏଥିରେ '35' ଭିଡ଼ିଓରେ ଦେଖାଯିବ । ପ୍ରକୃତରେ ତୁମେ 'Enter' କି ଚିପିବା ମାତ୍ରେ ବହୁତ ଜିନିଷ କଂପ୍ୟୁଟର ଭିତରେ ହୋଇଥାଏ । ଯଥା—ବେସିକ୍ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଗୁଡ଼ିକ ତତ୍‌କ୍ଷଣାତ୍ ମେସିନ ଭାଷାରେ ପରିଣତ ହୁଏ । କଣ୍ଟ୍ରୋଲ ୟୁନିଟ ଏହାକୁ ଅନୁବାଦ କରି 10 ସହିତ 25 ଯୋଗ କରିବାକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେବା ମାତ୍ରେ ଗାଣିତିକ-ଯୁକ୍ତି ୟୁନିଟ୍ (A L U —Arithmetic Logic Unit) କାର୍ଯ୍ୟଟି ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ କରିଦିଏ । ତାପରେ କଣ୍ଟ୍ରୋଲ ୟୁନିଟ '35' ସଂଖ୍ୟାଟିକୁ ମେମୋରୀକୁ ପ୍ରେରଣକରିଦିଏ ଏବଂ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଏହା ସ୍କ୍ରିନରେ ଦେଖାଯାଏ ବା ପ୍ରିଣ୍ଟରରେ ଛପାହୋଇଯାଏ । ଦେଖ୍ଯୋ ଯୋଗକ୍ରିୟା ପାଇଁ ଗୋଟାଏ ସାଧାରଣ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଭାବେ ଲେଖାଯାଏ ।

ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ନମ୍ବର—01.

10 ଇନପୁଟ x, y

20 ପ୍ରିଣ୍ଟ x+y

30 ଶେଷ.

ଏଥିରେ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ 01 କୁ ତାକୁ ଦୁଇଟି ସଂଖ୍ୟା ଦେବାମାତ୍ରେ ଯୋଗଫଳ ବାହାରିଆସେ । ଆଉ ଗୋଟିଏ ଉଦାହରଣ ଦେଖିବା । ବ୍ୟାଙ୍କରେ 2000ଟଙ୍କା ଗଚ୍ଛିତ ଅଛି । ସୁଧର ହାର 5% ହେଲେ ଚକ୍ରବୃଦ୍ଧି ହାରରେ 5 ବର୍ଷରୁ 20 ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ କେତେ ହେବ ?

ମନେକର p=ମୂଳଧନ ଜମାକରାଯାଇଛି

i=ବାର୍ଷିକ ସୁଧର ହାର

n=କେତେ ବର୍ଷ ରଖାଯାଇଛି

a=ସମୁଦାୟ ମୂଳଧନ

ତାହେଲେ ଚକ୍ରବୃଦ୍ଧି ସୁଧରେ ମୂଳଧନ ହେବାପାଇଁ ଫର୍ମୁଲା ହେଲା—

$$a = p\left(1 \times \frac{i}{100}\right)^n$$

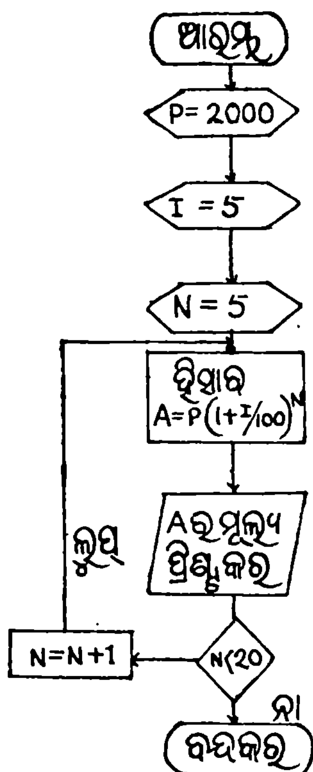
ଏହାର ଫ୍ଲୋ ଚାର୍ଟ ନିମ୍ନୋକ୍ତ ଭାବେ ହେବ ।

ଏହି ଫ୍ଲୋ ଚାର୍ଟରେ ଅତି ସହଜ 'ଲୁପ'ଟିଏ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ଗୋଟାଏ ଅପରେସନକୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ସାଧନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବାରମ୍ବାର କରିବାକୁ ଲୁପ କହନ୍ତି । ଏହି ଗଣିତଟିକୁ ନିମ୍ନ ପ୍ରୋଗ୍ରାମଦ୍ୱାରା ଲେଖାଯାଇପାରେ ।

10 ଚକ୍ରବୃଦ୍ଧି ସୁଧର ଗଣିତ

20 ଲେଟ P=2000

30 Let (ଲେଟ) I=05
40 5ରୁ 20 ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ହିସାବକର,
50 ଫର (For) N=5ରୁ 20
60 ଲେଟ୍ (Let) A=P↑(1+I/100) ↑N
70 ପ୍ରିଣ୍ଟ N (ବର୍ଷ, A (ସମୁଦାୟ ମୂଳଧନ)
80 ପର୍ N
90 ଶେଷ



ଲୁପ୍‌ର ଆଉ ଏକ ସାଧାରଣ ଉଦାହରଣ ଦେଖିବା । ମନେକର ତୁମେ 100 ଯୋଡ଼ା ସଂଖ୍ୟା ଯୋଗକରିବାକୁ ଚାହୁଁଛ ଏବଂ ଏଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ପରେ ଗୋଟିଏ ଯୋଗ କରାଯିବ । ତାହେଲେ ଏହା କଂପ୍ୟୁଟରରେ କିପରି ଭାବେ ହୋଇପାରିବ ? ଏହାର ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ଦୁଇଟି ଉପାୟରେ କରାଯାଇପାରେ । ପୂର୍ବେ ଯୋଗ କିପ୍ରିକାର ପ୍ରୋଗ୍ରାମ କଥାହୋଇଛୁ । ସେହି

ପ୍ରୋଗ୍ରାମରେ ବ୍ୟବହାର ହୋଇଥିବା ବୁଝିଲାଇନ ଶହେଥର ଲେଖା ହୋଇ କଂପ୍ୟୁଟରକୁ ଦିଆଯାଇପାରେ । ତେବେ ଏହା ବହୁତ ଲମ୍ବା ହୋଇଯାଏ । ତା ପାଇଁ ଏକ କ୍ଷୁଦ୍ର ପ୍ରୋଗ୍ରାମ କରାଯାଇପାରେ ।

```
      ┌→10 FOR (ଫର) N=1ରୁ 100·
      │ 20 ଇନ୍‌ପୁଟ୍ x,y
ଲୁପ୍  │ 30 ପ୍ରିଣ୍ଟ୍  x+y
      └→40 ନେକ୍‌ସ୍ଟ (Next) N
        50 ଶେଷ
```

10 ନମ୍ବର ଲାଇନ କଂପ୍ୟୁଟରକୁ ପ୍ରୋଗ୍ରାମଟି 100 ଥର କରିବାକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେଇଥାଏ । 10 ନମ୍ବର ଠାରୁ 40 ନମ୍ବର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପାଦକୁ ଲୁପ କହନ୍ତି । 40 ନମ୍ବର ଲାଇନକୁ ଲୁପର ଶେଷ ପାଦ କହନ୍ତି । କଂପ୍ୟୁଟର ବ୍ୟବହାରକାରୀ ଯେତେବେଳେ 40 ନମ୍ବର ପାଦକୁ ଆସେ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ପୁଣି ପ୍ରୋଗ୍ରାମ୍‌ର ପ୍ରଥମ ପାଦକୁ ଫେରିଥାଏ । ଏପରି ଶହେଥର କରିବା ପରେ ଏହା ପ୍ରୋଗ୍ରାମକୁ ଶେଷକରି ଫଳାଫଳ ପ୍ରିଣ୍ଟ କରିଥାଏ । ଏହିକୁ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅତି ଶୀଘ୍ର ହୋଇଥାଏ ।

ସ୍କୁଲ ରିପୋର୍ଟ କାର୍ଡର ପ୍ରୋଗ୍ରାମ :

ସ୍କୁଲରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଶ୍ରେଣୀରେ ବହୁତ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀ ଥାଆନ୍ତି । ସମସ୍ତଙ୍କ ରିପୋର୍ଟ କାର୍ଡ଼ କରିବା ପାଇଁ ବହୁତ ସମୟ ଲାଗିଥାଏ । ମାତ୍ର କଂପ୍ୟୁଟର ଦ୍ୱାରା ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ କଲେ ଏହା ଅତି ଶୀଘ୍ର ହୋଇଯାଏ । ଏଥିପାଇଁ ପ୍ରୋଗ୍ରାମଟି ଏପରି ଭାବେ ଲେଖାଯାଏ—

```
10   ଫର (For) × =1 ରୁ 8
20   ଇନ୍‌ପୁଟ aS, t1, t2, t3
30   ଲେଟ୍ t=t1+t2+t3
40   ପ୍ରିଣ୍ଟ as, t1, t2, t3, t
50   ନେକ୍‌ଷ୍ଟ (Next) ×
60   ଶେଷ.
```

10 ନମ୍ବର ଲାଇନ୍ ପ୍ରୋଗ୍ରାମଟିକୁ 8 ଥର ହେବା ପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରେ । ପ୍ରତ୍ୟେକଥର ଗୋଟାଏ ବିଷୟ ପାଇଁ ଏହା କରିଥାଏ । 20 ନମ୍ବର ଲାଇନ ବିଷୟର ନାମ ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିଷୟରେ ଥିବା ନମ୍ବର ଯୋଗାଇଥାଏ । aS ଗୋଟାଏ ଭେରିଏବଲ, ଅର୍ଥାତ୍ ଏହା ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ

ସମୟରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ବିଷୟକୁ ବୁଝାଇଥାଏ । t1, t2, t3 ମଧ୍ୟ ଭେରିଏବଲ୍ ଏବଂ ଏହା କୌଣସି ଛାତ୍ରର ତିନୋଟି ପରୀକ୍ଷାରେ (ଯଥା –first terminal, 2nd terminal ଏବଂ 3rd terminal) ରଖିଥିବା ନମ୍ବରକୁ ବୁଝାଇଥାଏ । କାରଣ କୌଣସି ଶ୍ରେଣୀରେ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ତିନୋଟି ପରୀକ୍ଷା ହେବା ସମ୍ଭବ । 30 ନମ୍ବର ଲାଇନରେ ଏହି ତିନୋଟି ପରୀକ୍ଷାର ନମ୍ବରକୁ ଯୋଗ କରିବା ପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶିତ ହୁଏ । 40 ନମ୍ବର ଲାଇନ କଂପ୍ୟୁଟରରେ କୌଣସି ଏକ ବିଷୟରେ ରଖିଥିବା ସମୁଦାୟ ମାର୍କ ଦେଖାଇ-ଥାଏ । 50 ନମ୍ବର ଲାଇନ ଲୁପ୍‌ର ଶେଷ ପାଦ । ଏଠାରେ ପହଞ୍ଚିବା ପରେ ପୁଣି କଂପ୍ୟୁଟର୍ 20 ନମ୍ବର ପାଦକୁ ଯାଇ ଅନ୍ୟ ଏକ ଛାତ୍ର ପାଇଁ କାମ ଆରମ୍ଭକରେ । ଏହିପରି ଗୋଟାଏ ସ୍କୁଲରେ ସମସ୍ତ ଛାତ୍ରଙ୍କ ପାଇଁ ରପୋର୍ଟ କାର୍ଡ଼ ଅତି ଅଳ୍ପ ସମୟରେ କରାଯାଇପାରେ ।

ପ୍ରୋଗ୍ରାମ୍‌ରେ ଭୁଲ ଏବଂ ତାର ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ (Debugging)

ଅଧିକାଂଶ ସମୟରେ ପ୍ରୋଗ୍ରାମର୍ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ କରି କଂପ୍ୟୁଟରକୁ ଏହା କରିବା ପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେବା ମାତ୍ରେ କଂପ୍ୟୁଟର ପ୍ରୋଗ୍ରାମରେ କେଉଁଠି ଭୁଲ ଅଛି ତାହା ବାହାର କରିଥାଏ । ଫଳରେ ଭୁଲକୁ ଠିକ୍ କରିବା ପାଇଁ ହେଲେ ପ୍ରୋଗ୍ରାମଟିକୁ ପୁନଶ୍ଚ ନ ଲେଖି ସହଜ ଉପାୟରେ ବାହାର କରି ଭୁଲଥିବା ପାଦକୁ ଠିକ୍ କରାଯାଏ । ଏହାକୁ 'ଡିବଗିଂ' (Debugging) କୁହାଯାଏ । ଅର୍ଥାତ୍ କୌଣସି ପ୍ରୋଗ୍ରାମ୍‌କୁ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ଏବଂ ଏଥିରେ ଭୁଲ ଥିଲେ ଠିକ୍ କରିବା ଅବସ୍ଥାକୁ debugging କୁହାଯାଏ ।

କଂପ୍ୟୁଟର ପ୍ରୋଗ୍ରାମରେ ଦୁଇ ପ୍ରକାର ଭୁଲ ହୋଇପାରେ । ପ୍ରଥମତଃ କୋଡ଼ିଙ୍ଗ ଭୁଲ ଏବଂ ଦ୍ୱିତୀୟରେ ଯୁକ୍ତିଗତ ଭୁଲ । ପ୍ରଥମ ପ୍ରକାର ଭୁଲ ସାଧାରଣତଃ କଂପ୍ୟୁଟରର ଭାଷାଜନିତ ହୋଇଥାଏ, ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରୋଗ୍ରାମର୍ ଯଦି ଭାଷା ଲେଖିବାରେ ଭୁଲକରେ ଏବଂ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ଦେଇଥାଏ, ତାହେଲେ କଂପ୍ୟୁଟର ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ କୋଡ଼ିଂ ଭୁଲ ବୋଲି ସ୍କ୍ରିନରେ ଲେଖିଦିଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ ପୂର୍ବ ଆଲୋଚିତ ଚକ୍ରବୃଦ୍ଧି ସୁଧ ପ୍ରୋଗ୍ରାମଟି ଦେଖାଯାଉ । ମନେକର 60 ନମ୍ବର ପାଦରେ ଯାହା ଲେଖାହୋଇଛି ତାହା ନଲେଖି ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦତ୍ତ ଧାଡ଼ି ଲେଖାଯାଏ ।

60 Let A = P*(1 + 1/100 ↑ N ତାହେଲେ ଏଠାରେ ବ୍ରାକେଟଟିଏ ଛାଡ଼ି ଦିଆହୋଇଛି । ଏହା କୋଡ଼ିଂ ଭୁଲ । ଏହାକୁ ଠିକ୍ ନକଲେ କଂପ୍ୟୁଟର ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ଗ୍ରହଣକରେ ନାହିଁ । ସେମିତି ଶବ୍ଦର ବନାନରେ ଭୁଲକଲେ ମଧ୍ୟ କଂପ୍ୟୁଟର ତାହା ଗ୍ରହଣ କରେ ନାହିଁ ।

ଦ୍ୱିତୀୟ ପ୍ରକାର ଭୁଲରେ ଯୁକ୍ତିଗତ ଭୁଲ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୁଏ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, ଗୋଟାଏ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ଦେଖାଯାଉ ।

```
10    ଇନପୁଟ୍ A, B
20    ଯଦି A>B ତାହେଲେ 40
```

30 ପ୍ରିଣ୍ଟ B
40 ପ୍ରିଣ୍ଟ A
50 ଶେଷ.

ଏହି ପ୍ରୋଗ୍ରାମ୍‌ରେ କୋଡ଼ିଂ ଭୁଲନଥିବାରୁ କଂପ୍ୟୁଟର ଏହାକୁ ଗ୍ରହଣକରିବ ଏବଂ ଯଦି Aର ମାନ 30, Bର ମାନ 20 କରିଯାଏ, ତାହେଲେ 20 ନମ୍ବର ପାଦ ଅନୁଯାୟୀ ଏହା ଠିକ୍ ମନେହୁଏ । ଫଳରେ ପ୍ରୋଗ୍ରାମଟି ଠିକ୍ ଭାବରେ ଚାଲେ ଏବଂ 30, 40 ପାଦରେ A, Bର ମାନ ପ୍ରିଣ୍ଟକରେ । ମାତ୍ର ଯଦି ଆମେ A ଆଉ Bର ମୂଲ୍ୟ ଦେବା ସମୟରେ Aକୁ 20 ଏବଂ B କୁ 30 ମୂଲ୍ୟ ଦେଉ, ତାହେଲେ ଏଠାରେ ଯୁକ୍ତିଗତ ଭୁଲ ରହୁଛି । ଫଳରେ ହୁଏତ ପ୍ରୋଗ୍ରାମଟି କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୋଇପାରେ, କାରଣ ଏଥିରେ ଏହି ଯୁକ୍ତିଗତ ଭୁଲ ଉପରେ A ଏବଂ B ର ମୂଲ୍ୟ ପ୍ରିଣ୍ଟ କରିବା ଦରକାର ପଡ଼ୁନି । ମାତ୍ର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କଷ୍ଟକର ଗଣିତ ସମୀକରଣରେ ତାହା କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୋଇପାରେନା । ତେଣୁ ପ୍ରୋଗ୍ରାମଟି ଚାଲିବା ସମୟରେ ବନ୍ଦହୋଇଯାଏ ।

ପ୍ରକୃତରେ ଯୁକ୍ତିଗତ ଭୁଲଗୁଡ଼ିକ ସ୍କ୍ରିନରେ ଲେଖାହୁଏନା । ଫଳରେ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଖୋଜି ବାହାର କରିବା କଷ୍ଟକର ହୋଇଥାଏ । କୌଣସି ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ଟେଷ୍ଟ କରିବା ସମୟରେ ପ୍ରୋଗ୍ରାମର୍ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ବାହାର କରିଥାଏ । ପ୍ରକୃତରେ କୌଣସି ପ୍ରୋଗ୍ରାମ କଂପ୍ୟୁଟରରେ ଚଳାଇବା ପୂର୍ବରୁ ଗ୍ରେଟ ବଡ଼ ହିସାବକାରୀ ମେସିନ ବା କାଲକୁଲେଟରରେ ଚଳାଇ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ବା ସମୀକରଣର ଫଳାଫଳ ବାହାରକରିଯାଇଥାଏ । ତାହେଲେ କମ୍ପ୍ୟୁଟରରେ କେଉଁ ପାଦ ପରେ ପ୍ରୋଗ୍ରାମଟି କାମ କରୁନାହିଁ ଜାଣିହୁଏ । ପ୍ରୋଗ୍ରାମ୍‌ରେ ଭୁଲ ଅଧିକାଂଶ ସମୟରେ ବିପଜ୍ଜନକ ଅବସ୍ଥା ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ସୁଧାରିବା ପ୍ରୋଗ୍ରାମର୍ କାମ । ଖୁବ୍ କମ୍ ସମୟରେ ଏସବୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ କଂପ୍ୟୁଟର ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ । ଅଧିକାଂଶ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହା ପ୍ରୋଗ୍ରାମର୍‌ଙ୍କର କାମ ହୋଇଥାଏ । ସେସବୁ ଭୁଲ କିପରି ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥା ସୃଷ୍ଟି କରେ ତାହା ପର ଅଧ୍ୟାୟରେ ଦେଖିବା ।

ବହୁମୁଖୀ ପ୍ରୋଗ୍ରାମିଂ ଏବଂ ସମୟ ଭାଗ
(Multiprocessing and Time Sharing)

ଗୋଟାଏ କଂପ୍ୟୁଟର ଏକସମୟରେ ଯଦି ଦୁଇ ବା ତତୋଽଧିକ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରିପାରେ, ତାହେଲେ ତାହାକୁ ମଲ୍‌ଟି ପ୍ରସେସିଂ ପ୍ରୋଗ୍ରାମିଂ କୁହାଯାଏ । ଏହା କରିବାର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ହେଲା, ଏକ ସମୟରେ ବହୁତ ଲୋକ କଂପ୍ୟୁଟରକୁ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବେ । କାରଣ କୌଣସି କଂପ୍ୟୁଟରର ସି.ପି.ୟୁ. ଅତି ଶୀଘ୍ର କାମକରିପାରେ । ମାତ୍ର ତାହାର ଇନ୍‌ପୁଟ୍ ବା ଆଉଟ୍‌ପୁଟ୍ ଯନ୍ତ୍ର ଏତେ ଶୀଘ୍ର ଡାଟା ଦେଇପାରେନା ବା ଗ୍ରହଣ କରି-

ପାରେନା । ଫଳରେ ଗୋଟାଏ ଟରମିନାଲ୍ ରହିବା ଯୋଗୁ ଏକ ସମୟରେ କଂପ୍ୟୁଟରର ମେମୋରୀ ଖାଲିରହିଥାଏ । ତେଣୁ ଏକ ସମୟରେ ଯଦି ଦୁଇ ବା ତତୋଽଧିକ ଟରମିନାଲ୍‌ରେ ଅପରେଟରମାନେ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ବା ଡାଟା ପଠାନ୍ତି, ତାହା କଂପ୍ୟୁଟର କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରିପାରେ, ଅର୍ଥାତ୍ କଂପ୍ୟୁଟର୍ ଏକସମୟରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ନେଇ କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରେ । ଏହାକୁ ମଲ୍‌ଟି ପ୍ରସେସିଂ କହନ୍ତି ।

ମଲ୍‌ଟି ପ୍ରସେସିଂ କଂପ୍ୟୁଟରରେ 2 ବା ତତୋଽଧିକ CPU ରହିଥାଏ ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ CPUରେ ଗାଣିତିକ ଯୁକ୍ତି ୟୁନିଟ ରହିଥାଏ । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ଏହି CPU ମାନେ ନିଜ ନିଜ ଭିତରେ ସମ୍ପର୍କ ରଖି ଡାଟା ଟ୍ରାନ୍‌ସଫର କରିପାରନ୍ତି । ପ୍ରଥମ ମଲ୍‌ଟିପ୍ରସେସର ଥିବା କଂପ୍ୟୁଟର ହେଲା କଣ୍ଟ୍ରୋଲ ଡାଟା—6600 । ଏଥିରେ 10ଟି ଛୋଟ ଛୋଟ କଂପ୍ୟୁଟର ଥିଲା ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଭାବେ କାମ କରିବା ସହିତ ପରସ୍ପର ସହିତ ସମ୍ପର୍କ ରଖିପାରୁଥିଲେ ।

ସମୟଭାଗ ବା ଟାଇମ୍ ସେୟାରିଂ କହିଲେ କୌଣସି କଂପ୍ୟୁଟର ସିଷ୍ଟମକୁ ବହୁତ ଟରମିନାଲଦ୍ୱାରା ଅପରେଟ ବା କାର୍ଯ୍ୟ କରାଇବାକୁ ବୁଝାଯାଏ । ଏହାର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ଏକସମୟରେ ବହୁତ ଲୋକ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବେ, ଫଳରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ସମୟର ମୂଲ୍ୟ ମଧ୍ୟ କମିଯାଏ । ଏହା ନ କଲେ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ସମସ୍ତ ବିଭିନ୍ନ ବ୍ୟବହାର-କାରୀଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଭାଗ କରିବାକୁ ହୋଇଥାଏ । ଏଥିରେ ବ୍ୟବହାରକାରୀଙ୍କୁ ବେଶି ଅର୍ଥ ଦେବାକୁ ପଡ଼ିଥାଏ । ଏତଦ୍ୱାରା ଗୋଟାଏ ସ୍କୁଲ୍‌ରେ ଗୋଟାଏ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ରହିଲେ ମଧ୍ୟ ବହୁତ ଗୁଡ଼ାଏ ଟରମିନାଲ ରହିବା ଦ୍ୱାରା ଏକସମୟରେ ବହୁତ ଛାତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରିପାରନ୍ତି ।

ମନେକର କୌଣସି କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ରେ ଚାରୋଟି ଟରମିନାଲ୍ ଅଛି । କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଜଣକଠାରୁ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ନେଇ କାମ ଆରମ୍ଭ କରେ । ଏହା କିଛି ସମୟ ପାଇଁ କରେ । ଏହି ସମୟ ପରେ ଅନ୍ୟ ଜଣେ ପ୍ରୋଗ୍ରାମରଠାରୁ ପୁଣି ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ନେଇ କାମ କରେ । ଏହି ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ତୃତୀୟ ବ୍ୟକ୍ତି ତାଙ୍କର ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ପେଶ କରନ୍ତି । ଫଳରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ତାହା ନେଇ କାମ କରେ । ଏହିପରି ଏହା ସମସ୍ତ ପ୍ରୋଗ୍ରାମକୁ ଏକସମୟରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରିପାରେ । ସାଧାରଣତଃ ଏହି ଟରମିନାଲଗୁଡ଼ିକ ଟେଲି ଟାଇପ୍‌ରାଇଟର୍ ବା V.D.U ୟୁନିଟ ହୋଇଥାଏ । ସମୟଭାଗକାରୀ ସିଷ୍ଟମ୍‌ରେ ସବୁଠାରୁ ସୁବିଧା ହେଲା, ବ୍ୟବହାରକାରୀ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ଲେଖିପାରେ, ବଦଳ କରିପାରେ, ଭୁଲ ଠିକ୍ କରିପାରେ ଏବଂ ଏହାକୁ ମଧ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରି ଶୀଘ୍ର ଫଳାଫଳ ଜାଣିପାରେ ।

କଂପ୍ୟୁଟରର ଉପଯୋଗ

ବର୍ତ୍ତମାନ ସୁଦ୍ଧା ଆମେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ କ'ଣ, ଏହା ଭିତରେ କ'ଣ ଅଛି ଏବଂ ଏହା କିପରି କାର୍ଯ୍ୟ କରେ ତାହା ଜାଣିଲେ । ତେବେ ଏହା କେଉଁ କାର୍ଯ୍ୟରେ ବ୍ୟବହାର ହୁଏ ତାହା ଜାଣିବା ଉଚିତ ହେବ । ପ୍ରଥମ ଅଧ୍ୟାୟରେ ରେମେଲ୍ ତା'ର ବାପାଙ୍କୁ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ବ୍ୟାଙ୍କରେ କିପରି ବ୍ୟବହାର ହୁଏ ତାହା ପ୍ରଶ୍ନ କରିଛି । ତେଣୁ ଏଥିରୁ ଜଣାପଡ଼େ ଆଜିକାଲି ବ୍ୟାଙ୍କରେ ମଧ୍ୟ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ବିଜ୍ଞାନରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ର ବହୁଳ ପ୍ରୟୋଗ ହେଉଛି । ଅଫିସ ମାନଙ୍କରେ ଦରମା ହିସାବ ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି ।

ଦରମା ରୋଲ୍ କିପରି ତିଆରି ହୁଏ ?

ପ୍ରତ୍ୟେକ ନିଯୁକ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କର ଦରମା, ଟ୍ୟାକ୍ସ, ଇନ୍‌ସ୍ୟୁରାନ୍‌ସ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଦରମା କାଟ ଇତ୍ୟାଦି କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌କୁ ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଏ । ଫଳରେ ନିଯୁକ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତି ପ୍ରତି ମାସରେ କେତେ ଦରମା ପାଇବେ ତାହାର ଚିଠା ପ୍ରିଣ୍ଟ ହୋଇ ବାହାରିଆସେ । ସେହିପରି ବର୍ଷ ଶେଷରେ ସେ କେତେ ଦରମା ନେଇଛନ୍ତି ଏବଂ ଅନ୍ୟ ସବୁ ଫଣ୍ଡ୍‌କୁ କେତେ ଦେଇଛନ୍ତି, ତା'ର ହିସାବ ମଧ୍ୟ ଅତି ସହଜରେ ବାହାରିଆସେ । ଯେକୌଣସି ସମୟରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌କୁ ଆଦେଶ ଦେଲେ ସେଥିରୁ ଯେକୌଣସି ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ସବିଶେଷ ବିବରଣ ମିଳିପାରେ । ମନେକର କୌଣସି ସଂସ୍ଥାରେ ଶହେ ଜଣ ଲୋକ କାମ କରନ୍ତି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଲୋକଙ୍କ ନାମରେ ଗୋଟାଏ ଫାଇଲ ଖୋଲା ଯାଇଥାଏ । ତେଣୁ ଶହେ ଫାଇଲ ରଖିବା ପାଇଁ ଜାଗା ଦରକାର ଏବଂ ଏଥିରୁ କୌଣସି ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କର ଫାଇଲ ବାହାର କରିବାକୁ ହେଲେ ବହୁତ ସମୟ ଲାଗେ । ମାତ୍ର କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ରେ ଗୋଟାଏ ଫ୍ଲପି ଡିସ୍କେଟ୍‌ରେ ଏହା ରଖାଯାଇପାରେ ଏବଂ ଅତି ଅଳ୍ପ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଡାଟା ସବୁ ବାହାରକରାଯାଇପାରେ । ଆଜିକାଲି ପ୍ରତି ଅଫିସରେ ପର୍ସନାଲ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ଏଥିପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି ।

ଶ୍ରେଣୀରେ ପାଠପଢ଼ା :

କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ସାହାଯ୍ୟରେ କୌଣସି ଶ୍ରେଣୀରେ ବିନା ଶିକ୍ଷକରେ ମଧ୍ୟ ପାଠପଢ଼ାଇବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ । ଏଥିରେ ଗଣିତ, ବିଜ୍ଞାନଠାରୁ ଆରମ୍ଭକରି ଇତିହାସ, ଭୂଗୋଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମସ୍ତ ବିଷୟ ପଢ଼ାଯାଇପାରେ । ମନେକର ତୁମେ ବିଜ୍ଞାନର ଏକ ପରୀକ୍ଷା କରିବାକୁ

ରହିଛି । ତାହେଲେ ପ୍ରକୃତ ରକ୍ତନାଗାରରେ ତାହା କରିବା ପୂର୍ବରୁ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ V.D.U ସ୍କ୍ରିନ୍‌ରେ ଏହା କରି ଦେଖିହୁଏ । ଏଥିପାଇଁ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ସବୁ କିଣିବାକୁ ମିଳୁଛି ବା ନିଜେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ କରିପାରିବ । ଏହି ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ଅନୁଯାୟୀ ସ୍କ୍ରିନ୍‌ରେ ଯେଉଁଠି ଯାହା ରହିବା କଥା ରଖାଯାଇପାରେ । ତା ପରେ ମନେକର ଦୁଇଟି ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥର ମିଶ୍ରଣ କରାଯିବ । କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେଲେ ତାହା ଶୀଘ୍ର ହୋଇଥାଏ । ଯଦି ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଘଟିବା ପାଇଁ ସମସ୍ତ ପ୍ରୋସେସ୍ ଠିକ୍ ଥାଏ, ତା'ହେଲେ ସ୍କ୍ରିନ୍‌ରେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଘଟିବାର ଦୃଶ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ । ମାତ୍ର ଯଦି ଏଥିପାଇଁ କୌଣସି ଭୁଲ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦିଆଯାଏ, ତା'ହେଲେ ଏହା ଘଟିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏନା । କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ହୁଏତ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦିଏନାହିଁ କିମ୍ବା ସ୍କ୍ରିନ୍ ଉପରେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଫଳରେ ବିସ୍ଫୋରଣ ଘଟେ । ତେଣୁ ଛାତ୍ର ଜଣକ ଭୁଲ କି ଠିକ୍ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ମିଶାଇଥାଆନ୍ତି ତାହା ଜାଣିପାରନ୍ତି ।

ଏହା କେବଳ ଶିକ୍ଷା କ୍ଷେତ୍ରରେ ବ୍ୟବହାର ହୁଏ ତାହା ନୁହେଁ, ଏହି ପ୍ରୋସେସ୍‌ରେ ମହାକାଶ ବିଜ୍ଞାନରେ ରକେଟ୍ କିମ୍ବା ମହାକାଶ ଯାନ କିପରି ଆକାଶରେ ଗତାଗତ କରିପାରିବ, ତାହା ମଧ୍ୟ ରକ୍ତନାଗାରରେ ପରିପ୍ରକାଶ କରାଯାଇପାରେ । ଅନେକ ବିପଜ୍ଜନକ ପରୀକ୍ଷା ବିଜ୍ଞାନାଗାରରେ କରିବା ପୂର୍ବରୁ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ସ୍କ୍ରିନ୍‌ରେ ଦେଖାଯାଇପାରେ । ଏପରିକି ବିପଜ୍ଜନକ ପରୀକ୍ଷାଗୁଡ଼ିକୁ 'ରବଟ୍' ଦ୍ୱାରାଯନ୍ତ୍ରରେ ବିଜ୍ଞାନାଗାରରେ କରାଯାଇପାରେ ।

ଶବ୍ଦ ପ୍ରୋସେସିଂ (Word Processing)

ମନେକର ତୁମ ସ୍କୁଲ୍‌ରେ ଇଂରାଜୀ ଶିକ୍ଷକ ତୁମକୁ 'ସ୍କୁଲ୍‌ରେ ତୁମର ପ୍ରଥମଦିନ' ବିଷୟରେ ରଚନା ଲେଖିବାକୁ କହିଲେ । ତୁମେ ବହୁତ ପରିଶ୍ରମ କରି ରଚନାଟି ଲେଖିଲ । ପୁଣି ତାହା ପଢ଼ିଲ । ଏହା ତୁମକୁ ଭଲ ଲାଗିଲା ନାହିଁ । ପୁଣି ତାହାକୁ ଠିକ୍ କଲ । ଅନେକ ବନାନ ଭୁଲ ଦେଖି ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଠିକ୍ କରିବା ପାଇଁ ଶବ୍ଦକୋଷ (Dictionary) ଦେଖିବାକୁ ପଡ଼ିଲା । ଏଥିରେ କିଛି ସମୟ ବିତିଗଲା । ତେଣୁ ପୁଣି ରଚନାଟିକୁ କାଗଜ କିମ୍ବା ଖାତାରେ ଲେଖିଲ । ଏଥର ଲେଖିସାରିବା ପରେ ତୁମର ମନେହେଲା ଯେପରି ବିଭିନ୍ନ ପରିଚ୍ଛେଦଗୁଡ଼ିକର ସ୍ଥାନ ବଦଳାଇବାକୁ ପଡ଼ିବ; ଅର୍ଥାତ୍ ପୁଣି ଲେଖିବାକୁ ପଡ଼ିବ । ସେତେବେଳକୁ ତୁମେ ମନେ ମନେ ରାଗିଗଲଣି । ମାତ୍ର କ'ଣ କରାଯିବ ? ପୁଣି ଲେଖିଲ । ତେଣୁ କେତେ ପରିଶ୍ରମ ଲାଗିଲା ତାହା ଅନୁମାନ କରିପାରୁଥିବ । କିନ୍ତୁ ତୁମ ପାଖରେ ଯଦି ମିନିକମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ବା ପର୍ସନାଲ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ଟିଏ ଥାଆନ୍ତା, ତାହା ଅତି ଶୀଘ୍ର ହୋଇପାରନ୍ତା । କାରଣ ସେଥିରେ ଶବ୍ଦ ପ୍ରୋସେସିଂ ବୋଲି ଗୋଟାଏ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ରହିଛି । ଏଥିରେ କିପରି ରଚନା ଲେଖାଯାଏ ତାହା ଦେଖିବା । ମନେକର ରଚନାରେ ତୁମେ ଗୋଟାଏ ପରିଚ୍ଛେଦ ଲେଖିବା ଆରମ୍ଭକଲ । ତୁମେ ତାହା ଟେଲିଟାଇପ୍‌ରାଇଟର୍ ଦ୍ୱାରା ବା କିବୋର୍ଡ଼ ଦ୍ୱାରା V.D.Uରେ ଲେଖିଚାଲିଲ । କିଛି ଲେଖିବା ପରେ ତୁମେ ଦେଖିବେ କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ

କରିବାକୁ ଚାହିଁଲ । ତାହା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିଦେଲା । ଏହାଛଡ଼ା ସମସ୍ତ ରଚନାଟି ଲେଖି ସାରିବା ପରେ ଗୋଟାଏ ନୂଆ ଫାଇଲ ଖୋଲି ସେଥିରେ ରଖିଲ । ତେବେ ଏଥିରେ ବନାନ ଭୁଲ କପରି ଠିକ୍ ହୁଏ ? ଶବ୍ଦ ପ୍ରୋସେସର୍‌ରେ ଶବ୍ଦକୋଷ ଭଳି ଏକ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଶବ୍ଦକୋଷ ଥାଏ । ତୁମେ ଲେଖିଥିବା ଶବ୍ଦକୁ ତୁଳନା କରି ଏହା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଠିକ୍ ଶବ୍ଦ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରେ । ବର୍ତ୍ତମାନ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌କୁ ପ୍ରିଣ୍ଟ୍ କରିବାକୁ ଆଦେଶ ଦେବା ପୂର୍ବରୁ କାଗଜରେ କେତେ ମାର୍ଜିନ ରହିବ, ପୃଷ୍ଠାରେ କେତେ ଲାଇନ ରହିବ ଏବଂ କେଉଁଠି କେଉଁଠି ହେଡ଼ିଙ୍ଗ୍ ଇତ୍ୟାଦି ରହିବ ଠିକ୍‌ଭାବେ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେବାକୁ ହୁଏ । ଏପରିକି ତୁମେ ଚାହିଁଲେ ପରିଚ୍ଛେଦଗୁଡ଼ିକୁ ନିଜ ଇଚ୍ଛା ଅନୁସାରେ ସଜାଇ ରଖାଯାଇପାରେ । ଫଳରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ପାଇବା ମାତ୍ରେ ରଚନାଟିକୁ ପ୍ରିଣ୍ଟ୍ କରିଦିଏ । ତୁମର ଦୁଇଦିନର ପରିଶ୍ରମର କାମ ମାତ୍ର ଘଣ୍ଟାଏ କିମ୍ବା ଦୁଇଘଣ୍ଟାରେ ହୋଇଥାଏ ।

ଶବ୍ଦ ପ୍ରୋସେସିଂଦ୍ୱାରା କାର୍ବନ କପି ବାହାର କରିବା ଦରକାର ହୁଏନା । କାରଣ କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେଲେ ଯେତେ ଇଚ୍ଛା ସେତେ କପି ମିଳିପାରେ ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକଟି ମୂଳ କପିଭଳି ହୋଇଥାଏ । ଆଜିକାଲି ଅଧିକାଂଶ ବହି ଏହି ଶବ୍ଦ ପ୍ରୋସେସର ଦ୍ୱାରା ଲେଖାଯାଇପାରୁଛି । ପ୍ରକୃତରେ କୌଣସି ବହି ଲେଖି ପ୍ରକାଶ କରିବାକୁ ବର୍ଷ ବର୍ଷ ଲାଗିଥାଏ । ମାତ୍ର ଶବ୍ଦ ପ୍ରୋସେସର ଦ୍ୱାରା ଏହା ଅତିଶୀଘ୍ର ହୋଇପାରେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ୧୯୮୨ ମସିହାରେ ପୃଥିବୀର ପ୍ରଥମ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ୍ ନଭେଲ ଆମେରିକାରେ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଥିଲା । 20,000 ଶବ୍ଦ ସମ୍ବଳିତ ଏକ ରହସ୍ୟ ଉପନ୍ୟାସ ବାର୍କ କେମ୍ପବେଲଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଲିଖିତ ହୋଇଥିଲା ମାତ୍ର 62 ଘଣ୍ଟା ପରିଶ୍ରମରେ । ଏହା ୮ ଘଣ୍ଟା ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ୧୬ ମିନିଟ୍ ମଧ୍ୟରେ ଦେଶ ସାରା କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଦ୍ୱାରା ବିତରିତ ହୋଇଥିଲା । କମ୍ପ୍ୟୁଟର ନେଟ୍‌ଓ୍ୱାର୍କରେ ଯେଉଁମାନେ ବ୍ୟବହାରକାରୀ ଥିଲେ, ସେମାନେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ସ୍କ୍ରିନ୍‌ରେ ଉପନ୍ୟାସ ପଢ଼ିପାରିଥିଲେ ।

କଂପ୍ୟୁଟର୍ ନେଟ୍‌ଓ୍ୱାର୍କ କ'ଣ ?

ଏହାର ଅର୍ଥ ଗୁଡ଼ାଏ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ଏକସଙ୍ଗେ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ରହିବା ଏବଂ ଏଥିରେ ଥିବା କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ ଡାଟା ଟ୍ରାନ୍‌ସଫର୍ କରିପାରନ୍ତି । ଗୋଟାଏ ନେଟ୍‌ଓ୍ୱାର୍କରେ ବଡ଼, ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଏବଂ ମିନି ବା ମାଇକ୍ରୋ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ରହିପାରେ । ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କ ଟେଲିଫୋନ ଲାଇନଦ୍ୱାରା କରାଯାଏ । ଏପରି ନେଟ୍‌ଓ୍ୱାର୍କ ବିଦେଶରେ ବହୁଳ ଭାବରେ ରହିଛି । ବର୍ତ୍ତମାନ ଭାରତରେ ମଧ୍ୟ ଏହିପରି ନେଟ୍‌ଓ୍ୱାର୍କ କରାଗଲାଣି । ନେସନାଲ୍ ଇନ୍‌ଫର୍‌ମେଟିକ୍‌ସ ସେଣ୍ଟର ବା N.I.C ର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ରଟି କେନ୍ଦ୍ର ରହିଛି । ତାହା ମଧ୍ୟରେ ଭୁବନେଶ୍ୱର ଗୋଟାଏ । ଏହି ସ୍ୱତନ୍ତ୍ରଟି କେନ୍ଦ୍ର ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କ ସ୍ଥାପନ କରାଯାଇଛି ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ କେନ୍ଦ୍ରରୁ ବିଭିନ୍ନ ଜିଲ୍ଲାମାନଙ୍କରେ ଟର୍ମିନାଲ ସ୍ଥାପନ କରି ସମସ୍ତ ଖବର

ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଇପାରୁଛି । ଏହା ଫଳରେ ଅତି ଅଳ୍ପ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଭାରତର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାନ୍ତର ଖବର ଦିଲ୍ଲୀରେ ପହଞ୍ଚି ପାରୁଛି । ସେହିପରି ମୌସୁମୀ ବାୟୁର ପ୍ରବାହ ଜାଣିବାପାଇଁ ଏକ ସୁପର କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ଦିଲ୍ଲୀରେ ସ୍ଥାପନ କରାଯାଇଛି । ଏଥିରୁ ନେଟ୍‌ଓ୍ୱାର୍କ କରାଯାଇଛି । ଏହିପରି ନେଟ୍‌ଓ୍ୱାର୍କ କରିବା ଦ୍ୱାରା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ବ୍ୟବହାର ଯଥା ଭିଡ଼ିଓଟେକ୍‌ସ, ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ୍ ମେଲ୍, ଟେଲିକନ୍‌ଫରେନ୍‌ସ୍ ଏବଂ ଟେଲି ଯୋଗାଯୋଗ ଅତି ସହଜ ହୋଇପାରିଛି ।

ଭିଡିଓ ଟେକ୍‌ସ :

ନେଟ୍ ଓ୍ୱାର୍କରେ ଗ୍ରାହକ ହୋଇଥିବା ବ୍ୟକ୍ତି ଏହି ଭିଡ଼ିଓଟେକ୍‌ସ ବ୍ୟବହାର କରିପାରନ୍ତି । ଏଥିପାଇଁ ଗ୍ରାହକଙ୍କୁ ଗୋଟାଏ କିବୋର୍ଡ ଏବଂ ଏକ ଭିଡ଼ିଓମୁ ମିଳିଥାଏ । ଏହା ବ୍ୟବହାର କରି ଗ୍ରାହକ ନିଜ ସହର ତଥା ଅନ୍ୟ ସହରରେ କ'ଣ ଖବର ଘଟୁଛି ଜାଣିପାରନ୍ତି । ଏହି ନେଟ୍‌ଓ୍ୱାର୍କ ଟେଲିଫୋନ ଲାଇନଦ୍ୱାରା ବଡ଼ କଂପ୍ୟୁଟରକୁ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଗ୍ରାହକ ସହରରେ କ'ଣ ସିନେମା ଚାଲିଛି ସେ ଖବର-ଠାରୁ ଦିନର ତାପମାତ୍ରା ବା ମୌସୁମୀ ବାୟୁର ପ୍ରବାହ ବିଷୟରେ ଜାଣିପାରନ୍ତି । ମାତ୍ର ଏହା କିପରି ସମ୍ଭବ ହୁଏ ?

ତୁମେ ଜାଣିଛ ଯେ କଂପ୍ୟୁଟରରେ କେବଳ ରଖାଯାଇଥିବା ତଥ୍ୟ ବାହାର କରିହୁଏ କିମ୍ବା ବିଭିନ୍ନ ଗାଣିତିକ ସମୀକରଣ ବ୍ୟବହାର କରି ଅନେକ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ କରିହୁଏ । ତେଣୁ ସେଉଁ ବଡ଼ କଂପ୍ୟୁଟରକୁ ନେଟ୍‌ଓ୍ୱାର୍କ କରାଯାଇଥାଏ, ସେଥିରେ ପ୍ରଦର୍ଶନ ସହରର ସିନେମା କିମ୍ବା ତାପମାତ୍ରା କିମ୍ବା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଖବର ରଖାଯାଇଥାଏ । ତେଣୁ ଯେଉଁ ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ତୁମେ ଉପରୋକ୍ତ ଖବରଥିବା ଫାଇଲ ଖୋଜିବ ତାହା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସ୍କ୍ରିନରେ ଦେଖାଦେଇଥାଏ ।

ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ୍ ମେଲ୍ :

ଆମେ କଂପ୍ୟୁଟର ସାହାଯ୍ୟରେ ଖବର ବା ଚିଠି ମଧ୍ୟ ପଠାଇପାରୁ । କାରଣ ଚିଠିଟିଏ ତିଆରି କରି ତାହା ଓ୍ୱାର୍ଡ ପ୍ରୋସେସର୍ ଦ୍ୱାରା କେନ୍ଦ୍ରୀୟ କଂପ୍ୟୁଟରକୁ ପଠାଇଦିଆଯାଏ । ସେଠାରୁ ଠିକଣା ଜାଗାକୁ ପୁଣି ନେଟ୍‌ଓ୍ୱାର୍କ ଦ୍ୱାରା ପଠାଇଦିଆଯାଇଥାଏ । ଫଳରେ ଅତି ଅଳ୍ପ ସମୟରେ ଦେଶର ଏକ ପ୍ରାନ୍ତରୁ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ଚିଠି ସୁରୁଖୁରୁରେ ଚାଲିଯାଏ । ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ ମେଲ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଦଲିଲ, ଦସ୍ତାବିଜ୍ ବା ଚିତ୍ର ମଧ୍ୟ ପଠାଯାଇପାରେ । ଚିତ୍ର ପଠାଇବାକୁ ହେଲେ ଚିତ୍ରଟି ଗୋଟାଏ ମେସିନ ଭିତରେ ରଖାଯାଏ । ଏହି ମେସିନ ଚିତ୍ରର ଫଟୋଟିକୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ ସିଗ୍‌ନାଲ କରି କଂପ୍ୟୁଟର୍‌କୁ ପଠାଇଥାଏ । ସେପଟେ ପାଇବା ସ୍ଥାନରେ ଏହି ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ପୁଣି ଚିତ୍ର ଭାବରେ VDUରେ ଦେଖାଉଏ । ଏହାକୁ ପ୍ରିଣ୍ଟ ମଧ୍ୟ କରାଯାଇପାରେ ।

ଟେଲିକନ୍‌ଫରେନେସ୍ :

ଆଜିକାଲି ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ର ବା ସମାଜ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ର, ସବୁଥିରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏବଂ ସାମାଜିକ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କନ୍‌ଫରେନସ୍ ବା ସେମିନାର କରି ନିଜ ଭିତରେ ଖବର ବା ତଥ୍ୟର ଆଦାନ ପ୍ରଦାନ କରିଥାଆନ୍ତି । ଏଥିରେ ବହୁତ ଅର୍ଥ ଖର୍ଚ୍ଚ କରିବାକୁ ପଡ଼ିଥାଏ ଏବଂ ବହୁତ ବ୍ୟକ୍ତି ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରୁ ନିଜର ସମସ୍ତ ବ୍ୟସ୍ତକରି ଆସିଥାଆନ୍ତି । ମାତ୍ର ଟେଲିକନ୍‌ଫରେନ୍‌ସରେ ଲୋକମାନଙ୍କୁ ଏକତ୍ରିତ ହେବାକୁ ପଡ଼ିନଥାଏ । ସମସ୍ତଙ୍କ ପାଖରେ ନେଟ୍‌ୱାର୍କର ଗୋଟାଏ ଲେଖା ଟର୍ମିନାଲ ଥାଏ । ଏହି ଟର୍ମିନାଲ ସାହାଯ୍ୟରେ କଥାବାର୍ତ୍ତା ବା ଖବରର ଆଦାନ ପ୍ରଦାନ ହୋଇପାରେ । ତା'ଛଡ଼ା କନ୍‌ଫରେନେସ୍‌ରେ ଗବେଷଣାତ୍ମକ ନିବନ୍ଧମାନ ପଢ଼ିବା ସମୟରେ ସେଗୁଡ଼ିକ V.D.Uରେ ଦେଖାଯାଏ, ଏପରିକି ପଢ଼ୁଥିବା ବ୍ୟକ୍ତି ବା ବିଭିନ୍ନ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ହେଉଥିବା ଆଲୋଚନାର ଚିତ୍ର ମଧ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ । ଫଳରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ କନ୍‌ଫରେନସ୍‌ରେ ଭାଗନେବାକୁ କିଛି କଷ୍ଟ ହୁଏନା । ବଡ଼ ବଡ଼ ହୋଟେଲମାନଙ୍କରେ ଏହି ସୁବିଧା ମଧ୍ୟ ଉପଲବ୍ଧ ହୋଇଥାଏ । ଭାଗନେଉଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିମାନେ ନିଜନିଜର ରୁମ୍‌ରେ ରହି କଥାବାର୍ତ୍ତା କରିପାରନ୍ତି ବା ଭାଗନେଇପାରନ୍ତି ।

ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ ଫଣ୍ଡ ଟ୍ରାନ୍‌ସଫର୍ ସିଷ୍ଟମ :

ପ୍ରତି ବ୍ୟାଙ୍କରେ ପ୍ରତିଦିନ ଶହ ଶହ ଟଙ୍କାର ଚେକ୍ ଇତ୍ୟାଦି ପାଶ୍ କରାଯାଏ । ଅଧିକାଂଶ ସମୟରେ ଚେକ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ବାହାର ଜାଗାରୁ ଆସିଥାଏ । ବାହାରୁ ଆସିଥିବା ଚେକ୍ ଆଜି ଜମା କଲେ ପ୍ରକୃତରେ ଟଙ୍କା ମିଳିବାପାଇଁ 5/6 କିମ୍ବା ତା'ଠାରୁ ଅଧିକ ଦିନ ଲାଗିଥାଏ । କାରଣ ଏପରି ଚେକ୍ ପ୍ରଥମେ କ୍ଲିଅରିଂ ହାଉସ୍‌କୁ ଯାଏ । ସେଠାରେ ପାସ୍ ହେବାପରେ ଡାକଦ୍ୱାରା ଚେକ୍‌ଟି ପୁଣି ଯେଉଁ ବ୍ୟାଙ୍କ ଶାଖାରୁ ଆସିଥାଏ ସେଠାକୁ ଯାଏ । ସେଠାରେ ପାଶ୍ ହେବାପରେ ପୁଣି ଖବର ଆସିଲେ ତୁମ ଏକାଉଣ୍ଟରେ ଟଙ୍କା ଜମା ହୁଏ । ତେଣୁ ଏଥିରେ ବହୁତ ସମୟ ଲାଗିଥାଏ । ମାତ୍ର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ୍ ଫଣ୍ଡ ଟ୍ରାନ୍‌ସଫର ସିଷ୍ଟମରେ ଟଙ୍କା ଗୋଟାଏ କଂପ୍ୟୁଟର ଏକାଉଣ୍ଟରୁ ଅନ୍ୟ ଏକାଉଣ୍ଟକୁ ନେଟ୍‌ୱାର୍କ ଦ୍ୱାରା ଅତି ଶୀଘ୍ର ପ୍ରେରିତ ହୋଇଥାଏ—ଏଥିରେ ନେଟ୍‌ୱାର୍କ ଦ୍ୱାରା ଖବର ପଠାଇଦେଲେ ହେଲା । ଗୋଟାଏ MICR ଚେକ୍ କଂପ୍ୟୁଟରରେ ଦେଲେ କଂପ୍ୟୁଟର ପଢ଼ି ତାହାର ତଥ୍ୟ ଅନ୍ୟ ବ୍ରାଞ୍ଚକୁ ପଠାଇଦିଏ । ଫଳରେ ଚେକ୍‌ଟି ସେଠାରେ ଶୀଘ୍ର ପାଶ୍ ହୋଇ-ଯାଏ ।

ଆମେରିକା, ଜର୍ମାନୀ ପ୍ରଭୃତି ଉନ୍ନତ ଦେଶରେ ସର୍ବସାଧାରଣ ସ୍ଥାନମାନଙ୍କରେ ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ଟର୍ମିନାଲ ଥାଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଟଙ୍କା ଦେଣ ନେଣ ହୋଇପାରେ । ଏଥିପାଇଁ ଗ୍ରାହକମାନଙ୍କୁ ଏକ ବିଶେଷ କାର୍ଡ ଦିଆହୋଇଥାଏ । ସେ କାର୍ଡ଼ଟିକୁ ଗୋଟାଏ କଣାରେ ଗଳାଇଦେଲେ କଂପ୍ୟୁଟର ତାଙ୍କର ଦସ୍ତଖତ ବା ଚେହେରା ମିଳାଇ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଟଙ୍କା ଦେଇଥାଏ । ଟଙ୍କା

ଜମା କରିବାକୁ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଏହା ସମ୍ଭବ ହୁଏ । ଆଜିକାଲି ଫେଡ଼ିଟ୍ କାର୍ଡ ସାହାଯ୍ୟରେ ବଜାରକରିବା ଅତି ସୁବିଧାଜନକ ହୋଇପାରିଛି । ଏହାଫଳରେ ଗ୍ରାହକଙ୍କୁ ପକେଟରେ ଟଙ୍କା ନେଇ ଯିବାକୁ ପଡ଼େନା; ନିଜ ମନମୁତାବକ ଜିନିଷ କିଣି ଫେଡ଼ିଟ୍ କାର୍ଡ଼ରେ ଥିବା ଚେକ୍ ଦେଇଦେଲେ ଦୋକାନୀ ତାହା ନିଜ ଏକାଉଣ୍ଟରେ ଜମା କରି ଟଙ୍କା ସଂଗ୍ରହ କରିପାରେ ।

ବ୍ୟବସାୟ ଏବଂ ଶିଳ୍ପରେ କଂପ୍ୟୁଟର୍ :

କଂପ୍ୟୁଟର ଅଫିସ କର୍ମଚାରୀମାନଙ୍କର କାମ ଅତି ସୁରୁଖୁରରେ କରିପାରେ : ଯଥା—ଦରମା ହିସାବ, ଏକାଉଣ୍ଟ ରଖିବା, ଟଙ୍କା ସଂଗ୍ରହ କରିବା ଇତ୍ୟାଦି । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ କଂପ୍ୟୁଟରର ସୂଚ ଡାଟା ବିଶ୍ଳେଷଣ ବ୍ୟବସାୟର ଗତି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରେ । ଏହାଛଡ଼ା ଅଂଶଧନ (Share) ମାର୍କେଟ ବା ଷ୍ଟକ୍ ଏକ୍‌ସଚେଞ୍ଜରେ ଅଂଶଧନଗୁଡ଼ିକର ଡାଟା ବିଶ୍ଳେଷଣକରି ଅଂଶଧନର ଦରଠିକ୍ କରିପାରେ । କାରଖାନାମାନଙ୍କରେ ଇଂଜିନସ୍ତରଂ ତ୍ରୁଟି ଇତ୍ୟାଦି କଂପ୍ୟୁଟର ଗ୍ରାଫିକ୍‌ସ ଦ୍ୱାରା କରାଯାଇପାରେ । ଶିଳ୍ପର ପ୍ରଗତି ପାଇଁ ଏହା ସାହାଯ୍ୟ କରେ । କାରଖାନାରେ ଉତ୍ପାଦନ ବଢ଼ାଇବାରେ ସାହାଯ୍ୟକରେ ।

କଂପ୍ୟୁଟର୍ ପରିଚାଳିତ କାର୍ :

ଆଜିକାଲି ଜାପାନ, ଆମେରିକା ଆଦି ଉନ୍ନତ ଦେଶରେ କାର୍‌ମାନଙ୍କରେ ମାଇକ୍ରୋ-ପ୍ରୋସେସର୍ ଲଗି ଗାଡ଼ିଚାଳକଙ୍କୁ ଗାଡ଼ି ଚଳାଇବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରୁଛି । ଏହା ଗାଡ଼ିର ଗତି କଣ୍ଟ୍ରୋଲ କରେ । ସ୍ପାର୍କପ୍ଲଗ, ବ୍ରେକ, ଶକ୍ ଆବଜରବର ଇତ୍ୟାଦିରେ ସେନ୍‌ସରମାନ ଲାଗିଥାଏ । ଅନ୍ୟ ସେନ୍‌ସରମାନ ବେଟେରୀ, ଥଣ୍ଡାପାଣି ଏବଂ ଇଂଜିନର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅଂଶକୁ ଲାଗିଥାଏ । ଫଳରେ ବେଟେରୀ ଡାଉନ୍ ହେଲେ କିମ୍ବା ପାଣି ଗରମ ବା କମ୍ ହେଲେ ମାଇକ୍ରୋପ୍ରୋସେସର ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଏହା ଦେଖାଇଥାଏ, ତେଣୁ କାର୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଭଲରହିପାରେ । ସେହିପରି ସର୍ଭିସ ଷ୍ଟେସନରେ କାର୍‌ର ସମସ୍ତ ଭଲ ଖରାପ ଅବସ୍ଥା ଦେଖାଇବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସେଗୁଡ଼ିକ କିପରି ଭାବେ ଠିକ୍ କରି ହେବ ତାହା ମଧ୍ୟ ଦର୍ଶାଇଥାଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଗାଡ଼ିଚାଳକ ଅସୁବିଧାରେ ପଡ଼େନାହିଁ ଏବଂ ଅତି ଅଳ୍ପ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଗାଡ଼ିଗୁଡ଼ିକ ଠିକ୍ କରାଯାଇ ପାରେ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଏପରି କାର୍ ମିଳୁଛି ଯାହା ମଣିଷର କଥା ବୁଝି ମଧ୍ୟ କାମ କରେ । ଏହାଦ୍ୱାରା କାର୍‌ର ଦରଜା ଖୋଲିହୋଇଯାଏ । ଇଂଜିନ ଆପେ ଆପେ ଷ୍ଟାର୍ଟ ହୋଇଯାଏ । ମାତ୍ର କଂପ୍ୟୁଟରପରିଚାଳିତ କାର୍ ଆଜି ସୁଦ୍ଧା ଭାରତବର୍ଷରେ ତିଆରିହୋଇନି ।

କଂପ୍ୟୁଟର ଅପରାଧ ଓ କଂପ୍ୟୁଟର ଭୁଲ :

କଂପ୍ୟୁଟର ଅପରାଧ କଥା ଶୁଣି ତୁମେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହେଉଥିବ । ମନେ ମନେ ଭାବୁଥିବ ଏହା ତ ଗୋଟାଏ ମେସିନ—ଏହାର ପୁଣି ଅପରାଧ କ'ଣ ? ହଁ, ମେସିନ ଅପରାଧ କରିପାରେନି,

ମାତ୍ର କଂପ୍ୟୁଟରକୁ ବ୍ୟବହାରକରି ଅପରାଧୀମାନେ ବେଶ୍ ଅପରାଧ କରିପାରନ୍ତି । ଅନେକର ବ୍ୟାଙ୍କରେ ଜଣେ କ୍ୟାସିଅର ବା କେହି ଅଫିସର୍ ପ୍ରତିଦିନ କଂପ୍ୟୁଟର ନେଟ୍‌ୱାର୍କରେ ଟ୍ରାନ୍ସଫର ହେଉଥିବା ଟଙ୍କାର 'ପାସ୍‌ୱାର୍ଡ଼' ଜାଣିପାରନ୍ତି । ଫଳରେ ସେ ଟେଲିଫୋନ ଯୋଗେ ପାସ୍‌ୱାର୍ଡ଼ ବ୍ୟବହାରକରି ଥରେ ଥରେ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ଟଙ୍କା ନିଜର ଏକାଉଣ୍ଟକୁ ଟ୍ରାନ୍ସଫର କରିପାରନ୍ତି; କିମ୍ବା କେହି ନଜାଣିବା ପାଇଁ ହେଲେ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସୁଇଜରଲାଣ୍ଡ-ସ୍ଥିତ ବ୍ୟାଙ୍କରେ ଏକାଉଣ୍ଟ ଖୋଲି ସେଠାକୁ ଟ୍ରାନ୍ସଫର କରିପାରନ୍ତି—ତାଙ୍କୁ କେହି ଧରି ପାରିବେ ନାହିଁ ।

ସେହିପରି ଅନେକର ବ୍ୟାଙ୍କରେ ପାଞ୍ଚ ପଇସା ଦଶ ପଇସା ଇତ୍ୟାଦି ପାଖ ଟଙ୍କା ମୂଲ୍ୟକୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରାଯାଇଥାଏ । ତେଣୁ କଂପ୍ୟୁଟର ପ୍ରୋଗ୍ରାମର ପ୍ରୋଗ୍ରାମରେ ସାମାନ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିଦେଲେ ଏହି ଦଶପଇସା, ପାଞ୍ଚପଇସା ଇତ୍ୟାଦି ତାଙ୍କ ଏକାଉଣ୍ଟରେ ଜମା ହୋଇଯାଏ । କାରଣ ବ୍ୟାଙ୍କରେ ପ୍ରତିଦିନ ଏଭଳି ଶହ ଶହ ବ୍ୟବସାୟ ହୁଏ ଏବଂ ସେଥିରୁ ଏ ପଇସା ଜମାହୋଇ ପ୍ରୋଗ୍ରାମରଙ୍କ ଏକାଉଣ୍ଟରେ ଟଙ୍କା ବଢ଼ିଗଲେ—ତାହା କେହି ଜାଣି ପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ପ୍ରୋଗ୍ରାମର ଯଦି ଚାହେଁ, ତା'ହେଲେ ପ୍ରତିଦିନ ଟଙ୍କା ବାହାରକରେ; ମାତ୍ର କଂପ୍ୟୁଟର ଦ୍ୱାରା ଏହା ଏକାଉଣ୍ଟରେ ଲେଖେନାହିଁ । ତେଣୁ ତା'ର ମୂଳଧନ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ଥାଏ; ମାତ୍ର ସେ ଟଙ୍କା ନେଇ ଖର୍ଚ୍ଚକରିଚାଲିଥାଏ । ଏହିପରି ବ୍ୟାଙ୍କ-ମାନଙ୍କରେ ଠକେଇ ହେବାର ସୁଯୋଗ ରହିଛି । ଅବଶ୍ୟ ଆଜକାଲି ସେ ସବୁକୁ ଧରିବାପାଇଁ ବ୍ୟବସ୍ଥା ହେଲଣି । ତଥାପି ଆମେରିକା ଆଦି ଦେଶରେ ଏହାର ପ୍ରଭାବ ବେଶ୍ ପଡ଼ୁଛି ।

ଖବର ଚୋରି :

କେବଳ ଟଙ୍କା ବା ଜିନିଷ କଂପ୍ୟୁଟର ଦ୍ୱାରା ଚୋରି ହୋଇନଥାଏ—କଂପ୍ୟୁଟରରେ ରଖାଯାଇଥିବା ଖବର ମଧ୍ୟ ଚୋରିକରି ଲୋକ ରାତାରାତି ଧନୀ ହୋଇଯାଆନ୍ତି । ଅନେକର କୌଣସି କମ୍ପାନୀ କଂପ୍ୟୁଟରରେ ନିଜର ଗ୍ରାହକମାନଙ୍କ ନାମ, ଠିକଣା ଇତ୍ୟାଦିର ଖବର ରଖିଥାଆନ୍ତି । ଏହି ତାଲିକା ବିକ୍ରୀ ବଢ଼ାଇବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ କୌଣସି ପ୍ରୋଗ୍ରାମର ବା ନିଯୁକ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କଦ୍ୱାରା ଚୋରିହୋଇପାରେ । ଜ୍ଞାନକୋଷ ବା Encyclo-paedia Britanica ମଧ୍ୟ କଂପ୍ୟୁଟରରେ ରଖାଯାଇପାରେ । ଏଗୁଡ଼ିକ ଚୋରି କରି ବିକ୍ରୀ କରିଦେଲେ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ଟଙ୍କା ମିଳିପାରେ । ଥରେ ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତି ରୋଡ୍ ଟ୍ରାନ୍ସପୋର୍ଟ ବିଭାଗରୁ ଦିଆଯାଉଥିବା ମଟର ଚଲାଇବା ଲାଇସେନ୍ସ ଲିଷ୍ଟର ସୂଚକ ପାଇଗଲେ । ସେ କଂପ୍ୟୁଟରଦ୍ୱାରା ସେଥିରେ ଅନେକ ଲୋକଙ୍କର ନାମ ଭର୍ତ୍ତିକରିଦେଲେ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ନାମରେ ଲାଇସେନ୍ସ ନେଇ ଅନ୍ୟ ଲୋକଙ୍କୁ ବିକ୍ରୀକରିଦେଲେ । ଫଳରେ ସେ ୩ ଲକ୍ଷ ଡଲାର କମାଇପାରିଥିଲେ । ଅବଶ୍ୟ ଏଭଳି ଚୋରି ଆମେରିକା ଆଦି ଦେଶରେ ହୋଇଛି । ଭାରତରେ ବର୍ତ୍ତମାନସୁଦ୍ଧା ଏଭଳି ଚୋରି ଦେଖାଦେଇନି, କାରଣ କଂପ୍ୟୁଟରର ବହୁଳ

ପ୍ରୟୋଗ ହୋଇନ । ତେବେ କଂପ୍ୟୁଟର ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ସ୍ୱେଚ୍ଛାକୃତ ଚୋରୀ କରିବା ଆରମ୍ଭ ହୋଇ-ଚାଲିଛି । ପ୍ରତ୍ୟେକ 'ସଫ୍ଟଓ୍ୱାର' କଂପାନୀର ଚୋରୀ କରିବା ପାଇଁ 'କପିରାଇଟସ୍' ରହିଥାଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା କମ୍ପାନୀର ବିନା ଅନୁମତିରେ 'ସଫ୍ଟ୍ ଓ୍ୱାର' କପି କରିବା ଦୋଷାବହ ଅଟେ । ମାତ୍ର ଅଟେରେ ଫ୍ଲପି ଡିସ୍କେଟ୍‌ରେ 'ସଫ୍ଟ୍‌ଓ୍ୱାର' ବାହାରକୁ ଆସିବାଦ୍ୱାରା ଏହାକୁ ଶହ ଶହ ଫ୍ଲପିକୁ କପି କରି ଚୋରୀ କରାଯାଉଛି । ସେଥିପାଇଁ କମ୍ପାନୀମାନେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଏପରି କ ବା 'ଲକ୍' ସଫ୍ଟଓ୍ୱାରରେ ରଖୁଛନ୍ତି ଯାହା ଫଳରେ ଏହାକୁ ଆଇନଗତ ଭାବେ କିଣିଥିବା ଲୋକ କେବଳ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବ—ଏହା ଅନ୍ୟ କଂପ୍ୟୁଟରରେ ଚାଲିବ ନାହିଁ ।

ଆଜିକାଲି କଂପ୍ୟୁଟର ତିଆରି କରୁଥିବା ସମସ୍ତ କମ୍ପାନୀ ବିଭିନ୍ନ ପାଶ୍‌ଓ୍ୱାର୍ଡ଼ ବ୍ୟବହାର କରି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରୋଗ୍ରାମକୁ ଫ୍ଲପି ବା କଂପ୍ୟୁଟରରେ ରଖିଥାଆନ୍ତି । ଏହି ପାଶ୍‌ଓ୍ୱାର୍ଡ଼ ବ୍ୟବହାର ନକଲେ ସେ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ କାମ କରେନା କିମ୍ବା ତାକୁ ମଧ୍ୟ କଂପ୍ୟୁଟର ମେମୋରୀକୁ ଖୋଜି ବାହାର କରିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏନା । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ଚୋରୀରୁ ରକ୍ଷାପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର କୋଡ଼ ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ୧୯୮୪ ମସିହାରେ ବ୍ରିଟେନର କଂପ୍ୟୁଟର ବୈଜ୍ଞାନିକ-ମାନେ ଏପରି ଏକ କୋଡ଼ ବାହାର କଲେ ଯାହାକୁ ଜାଣିବା ବା ଭାଙ୍ଗିବା ସହଜସାଧ୍ୟ ନୁହେଁ । ଏଥିରେ 2^{66} ପ୍ରକାର ଲକ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ କଂପ୍ୟୁଟର ବ୍ୟବହାରକାରୀଙ୍କୁ ଗୋଟାଏ ଲକ୍ ବା 'କି ଓ୍ୱାର୍ଡ଼' ଦିଆହୋଇଥାଏ । ଏହାକୁ କେବଳ ବ୍ୟବହାରକାରୀ ଲୁକ୍‌କାୟିତରଖେ ଏବଂ ନିଜେ ବ୍ୟବହାର କରେ । ତେବେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଚାଲାକ ପ୍ରୋଗ୍ରାମରମାନେ ଏହି ପାଶ୍‌ଓ୍ୱାର୍ଡ଼ ବା ଲକ୍‌କୁ ଭାଙ୍ଗିଦେଇ ସମସ୍ତ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ଚୋରି କରି ପାରୁଛନ୍ତି । ବର୍ତ୍ତମାନ କଂପ୍ୟୁଟରର ପ୍ରକୃତ ସୁରକ୍ଷା କରିବା ଏକ ସମସ୍ୟା ସୃଷ୍ଟି କରିଛି ।

କଂପ୍ୟୁଟର ଜୀବାଣୁ ବା ଭାଇରସ୍ :

ମଣିଷ ମଧ୍ୟରେ ଯେପରି ଜୀବାଣୁ ପ୍ରବେଶକଲେ ମଣିଷକୁ ରୋଗହୁଏ ଏବଂ ସେ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ହୋଇପାରେନା, ସେହିପରି କଂପ୍ୟୁଟର ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ବେଳେବେଳେ ରୋଗଗ୍ରସ୍ତ ବା ଜୀବାଣୁ ଗ୍ରସ୍ତ ହୁଅନ୍ତି, ଅର୍ଥାତ୍ ହଠାତ୍ କଂପ୍ୟୁଟର ଗୁଡ଼ିକ ଆଉ କାମ କରନ୍ତି ନାହିଁ ଏବଂ ସବୁ ଫ୍ଲପି ଡିସ୍କ ବା ହାର୍ଡ଼ ଡିସ୍କରେ ଭୁଲଦେଖାଦିଏ । ଏସବୁଥିରେ ଥିବା ପ୍ରୋଗ୍ରାମଗୁଡ଼ିକ ନଷ୍ଟ ହୋଇ-ଯାଏ । ଯେଉଁପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଜୀବାଣୁ ବା ଭାଇରସକୁ ଏଥିରୁ ବାହାରକରାନଯାଇଛି ତାହା ସେପରି ବ୍ୟବହାର ଦେଖାଏ । ତେବେ ଏ ଭାଇରସ କ'ଣ ? ଏହା ଏକ ପ୍ରକାର ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ଯାହା ଫ୍ଲପି ଡିସ୍କ କିମ୍ବା ହାର୍ଡ଼ ଡିସ୍କରେ ପ୍ରବେଶ କଲେ ତାହା ସବୁ ପ୍ରୋଗ୍ରାମକୁ ଅଚଳ କରିଦିଏ । ମାତ୍ର ଏହା କିପରି କଂପ୍ୟୁଟରରେ ପ୍ରବେଶ କରେ ତାହା ଜାଣିବା ପାଇଁ ତୁମେ ଉତ୍ସୁକ ହୋଇପଡ଼ୁଥିବ । କୌଣସି ଦୁଷ୍ଟ ପ୍ରକୃତିର ଲୋକ ବା ପ୍ରୋଗ୍ରାମର ଏହାକୁ ତିଆରି କରି କୌଣସି ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ଥିବା ଫ୍ଲପିରେ ରଖିଥାଏ । ଯେତେବେଳେ ଅନ୍ୟ କଂପ୍ୟୁଟର ବ୍ୟବହାର-

ତାଙ୍କ ଏହି ଫ୍ଲପିରୁ ଅନ୍ୟ ଫ୍ଲପିକୁ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ କପିକରେ ସେତେବେଳେ ତାହା କପି ହୋଇ-ଯାଏ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଫ୍ଲପି କଂପ୍ୟୁଟରରେ ପ୍ରବେଶ କରି ହାର୍ଡ଼ଡ଼ିସ୍କରେ କପିକଲେ ଏହା ହାର୍ଡ଼ଡ଼ିସ୍କକୁ ସଂକ୍ରମିତ ହୁଏ । ଏହାପରେ ସବୁ ପ୍ରୋଗ୍ରାମରେ ଏହା ଭୁଲ ଦେଖାଇଥାଏ । ଆଜିକାଲି ପର୍ସନାଲ କଂପ୍ୟୁଟର ମାନଙ୍କରେ ଏଭଳି ରୋଗ ବିଶେଷଭାବେ ପରିଲକ୍ଷିତ ହେଉଛି । ତେବେ ଏହି ରୋଗକୁ ଦୂର କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ମଧ୍ୟ ବାହାରିଲାଣି । ଏହି ପ୍ରୋଗ୍ରାମ କଂପ୍ୟୁଟରରେ ଦେଇଦେଲେ ତାହା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଭାଇରସକୁ ନଷ୍ଟକରିଦିଏ; ମାତ୍ର ସବୁ ସମୟରେ ଏହା କରିବା ସମ୍ଭବ ନହୋଇପାରେ । ତେଣୁ କଂପ୍ୟୁଟରର ସୁରକ୍ଷା ବର୍ତ୍ତମାନ ଚିନ୍ତାର ବିଷୟ ହୋଇଛି ।

କଂପ୍ୟୁଟର ଭୁଲ :

ଆଜିକାଲି ପାଶ୍ଚାତ୍ୟ ଦେଶମାନଙ୍କରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ର ବେଶି ପ୍ରୟୋଗ ହେଉଛି । ଚିଠିଲେଖିବାଠାରୁ ଆରମ୍ଭକରି ଦରମା ବିଲ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା, ଏପରିକି ବଡ଼ ବଡ଼ ଯୁଦ୍ଧରେ ମିଶାଇଲମାନ ଛାଡ଼ିବା ପାଇଁ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି । ଏଥିରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ର ଭୁଲ ହୋଇଗଲେ ବହୁତ ଅସୁବିଧା ହୋଇଥାଏ । ଏହାକୁ ଠିକ୍ କରିବା କଷ୍ଟସାଧ୍ୟ ବ୍ୟାପାର ହୋଇପଡ଼େ ! ମନେକର କୌଣସି ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କର ଦରମା ବିଲ୍‌ରେ ଭୁଲ ହୋଇଗଲା, ତାହେଲେ ତାହା ଠିକ୍ କରିବା ପାଇଁ ମାସଟିଏ ଅପେକ୍ଷା କରିବାକୁପଡ଼େ; କାରଣ ମାସେ ପରେ ହିଁ ଏହି ପ୍ରୋଗ୍ରାମଟି ପୁଣି ଚାଲିଥାଏ । ମାତ୍ର ବିନା କମ୍ପ୍ୟୁଟର କାର୍ଯ୍ୟମାନଙ୍କରେ ଏହା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଠିକ୍ କରାଯାଇପାରେ । ତା'ଛଡ଼ା କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌କୁ ଡାଟା ଦେବା ସମୟରେ ମଧ୍ୟ ଅପରେଟର୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଭୁଲହୋଇପାରେ । ତାଛଡ଼ା ସ୍ୱେର କରିବା ପାଇଁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ ଡିଭାଇସ୍ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିବା ସମୟରେ ଯନ୍ତ୍ର ମଧ୍ୟ ଭୁଲ କରିଥାନ୍ତି । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଧରିବା କଷ୍ଟସାଧ୍ୟ ହୋଇପଡ଼େ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ 'ଇନ୍‌ପୁଟ୍ ଭୁଲ' କହନ୍ତି । ଏଗୁଡ଼ିକୁ କେବଳ ବିଶେଷଭାବରେ ଚେକ୍ କରି ବନ୍ଦ କରାଯାଇପାରେ । ଡାଟା ଟାଇପ୍ କରିବା ସମୟରେ ମଧ୍ୟ ଭୁଲ ପ୍ରବେଶ କରିପାରେ । ମନେକର 4895 ଲେଖିବା କଥା । ତା' ବଦଳରେ 4985 ଲେଖାହୋଇଯାଇପାରେ । ତେଣୁ ପ୍ରୋଗ୍ରାମଗୁଡ଼ିକୁ ଚେକ୍ କରିବା ପାଇଁ 'ନିଜେ ଚେକ୍ କରୁଥିବା ସଂଖ୍ୟା' ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ପ୍ରକୃତରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବ୍ୟବହାରକାରୀଙ୍କୁ ଗୋଟିଏ କୋଡ୍ ନମ୍ବର ବା ଶବ୍ଦ ଦିଆହୋଇଥାଏ । ଏହି କୋଡ୍ ବ୍ୟବହାର କରି ଡାଟା ରଖାଯାଏ ବା ବାହାର କରାଯାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକରେ 'ନିଜେ ଚେକ୍ କରୁଥିବା ସଂଖ୍ୟା' ବ୍ୟବହାର କରି ଭୁଲ ଚେକ୍ କରାଯାଏ । ସାଧାରଣତଃ ଚେକ୍ ସଂଖ୍ୟାଟି 0 ଏବଂ 9 ମଧ୍ୟରେ ଥାଏ । ଏହା କୋଡ୍ ନମ୍ବର ଜରିଆରେ କେତେକ ସରଳ ଗାଣିତିକ କାର୍ଯ୍ୟଦ୍ୱାରା ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଗାଣିତିକ କାର୍ଯ୍ୟ ଏପରି ଯେ ଯଦି କୋଡ ନମ୍ବରର କୌଣସି ସଂଖ୍ୟା ଓଲଟିଯାଏ, ତା'ହେଲେ ଅନ୍ୟ ଚେକ୍ ସଂଖ୍ୟା ବାହାରିପଡ଼େ ।

ମନେକର 1984 ଗୋଟାଏ ଜିନିଷ ବା ପ୍ରୋଗ୍ରାମର କୋଡ ନମ୍ବର । ଏହାର ଡାହାଣରେ ଥିବା ସଂଖ୍ୟାଠାରୁ ଆରମ୍ଭକରି କ୍ରମାନ୍ୱୟରେ 2, 3, 4 ଏବଂ 5 ଗୁଣନ କରି ଯୋଗକର । ଅର୍ଥାତ୍—

ମିଶ୍ରଫଳ = (4 × 2) + (8 × 3) + (9 × 4) + (1 × 5) = 73, ଏହାକୁ 11ଦ୍ୱାରା ଭାଗକର । ଏଥିରେ ଭାଗଶେଷ 7 ରହେ । ଏହି ଭାଗଶେଷକୁ 11ରୁ ବିୟୁକ୍ତ କଲେ 4 ରହେ । ଏହା କୋଡ ନମ୍ବର ହୋଇ ରହେ । ତେଣୁ ସବୁବେଳେ 1984, 19844 ହୋଇ ରହେ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହା ଦେଖାଯାଉ—

ମିଶ୍ରଫଳ = (4 × 1) + (4 × 2) + (8 × 3) + (9 × 4) + (1 × 5) = 77

77 ÷ 11 = 7

କମ୍ପ୍ୟୁଟର 11ଦ୍ୱାରା ଭାଗ କରେ । ଯଦି ଭାଗଶେଷ ରହେ, ତାହାହେଲେ ଏହା ଭୁଲ ଏବଂ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ 'ଭୁଲ ଖବର' ବୋଲି ଲେଖିଦେବ ।

ପୂର୍ବରୁ ଆମେ ପ୍ରୋଗ୍ରାମରେ କିପରି ଭୁଲ ରହିପାରେ ତାହା ଜାଣିଛେ । ଏହି ଭୁଲ ଦ୍ୱାରା ବ୍ୟାଙ୍କ ପ୍ରଭୃତିରେ ବହୁତ କ୍ଷତି ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟବହାର କରିବା ପୂର୍ବରୁ ସାବଧାନ ସହକାରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ସମସ୍ୟାମାନ ସୃଷ୍ଟି କରି ପରୀକ୍ଷା କରିବା ଉଚିତ୍ ।

କଂପ୍ୟୁଟର୍ ସହ ହସଖୁସି ବା ଖେଳ :

କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ମଜାକରିବା, ହସଖୁସି କରିବା ବା ଖେଳ ଖେଳିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିଛି । ଏପରିକି ଚେସ୍ ଖେଳିବା ମଧ୍ୟ ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ବିଶେଷକରି ପର୍ସନାଲ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ମାନଙ୍କରେ ଆଜିକାଲି ବେଶ୍ ଖେଳ ଖେଳୁଛନ୍ତି । ଯେଉଁମାନେ 'ଭିଡ଼ିଓ ଗେମ୍ସ' ଖେଳିଛନ୍ତି ତାଙ୍କ ପାଇଁ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ରେ ଖେଳ ଖେଳିବା ଅତି ସହଜ ଅଟେ । ଏଥିପାଇଁ ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମ ଦେଶରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ମିଳୁଛି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ 'ପାର୍‌ଟ୍ରୁପର' ଖେଳରେ ଖେଳାଳି ଅର୍ଥାତ୍ ତୁମେ କିବୋର୍ଡ଼ର ବିଭିନ୍ନ ଚାବି ବ୍ୟବହାର କରି ଆକାଶରୁ ଆସୁଥିବା ସୈନ୍ୟମାନଙ୍କୁ ସ୍କ୍ରିନ୍ ଉପରେ ଧ୍ୱଂସ କରିଦେଇପାର । ଏପରିକି ଉଡ଼ାଜାହାଜ କିମ୍ବା ବମ୍‌କୁ ମଧ୍ୟ ଉଡ଼ାଇଦେଇପାର । ଏସବୁ ଖେଳ ଖେଳିବାକୁ ଭାରି ମଜାଲାଗେ । ତୁମ ସ୍କୁଲରେ ଯଦି କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ଅଛି ସେଥିରେ ଚେଷ୍ଟା କରି ଦେଖିଲେ ବୁଝିପାରିବ ।

କମ୍ପ୍ୟୁଟର ମଧ୍ୟ ସଙ୍ଗୀତ ରଚନା କରି ଶୁଣାଇପାରେ । ଏଥିରେ ଶବ୍ଦଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରଥମେ ସଂଖ୍ୟାରେ ପରିଣତ କରି ତାକୁ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ସ୍କେଲ୍‌ଟରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ । ଏ ଗୁଡ଼ିକ ତା'ପରେ ସ୍ୱରରେ ପରିଣତ ହୋଇଥାଏ । ସଙ୍ଗୀତ ରଚନା କରୁଥିବା ବ୍ୟକ୍ତି ପ୍ରୋଗ୍ରାମଟିକୁ

ଏପରି କରିଥାଆନ୍ତି ଯେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ର ଶବ୍ଦ ଶ୍ରୁତିକଟୁ ନ ହୋଇ ମଧୁର ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ଦ୍ୱାରା ସଙ୍ଗୀତ ଶିକ୍ଷା ମଧ୍ୟ ଦିଆଯାଇପାରେ ।

କଂପ୍ୟୁଟର୍ କେରିଅର :

ଆଜିକାଲି ବିକାଶଶୀଳ ଦେଶମାନଙ୍କରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ର ବହୁଳ ପ୍ରୟୋଗ ହେଉଛି । ଏଥିପାଇଁ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ରେ ନିଯୁକ୍ତି କ୍ଷେତ୍ରରେ ବେଶ୍ ଆବଶ୍ୟକତା ଦେଖାଦେଇଛି । ବିଭିନ୍ନ କ୍ଷେତ୍ରରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ପ୍ରୟୋଗ କରିବା ପାଇଁ ବିଶେଷ ଯୋଗ୍ୟତା ଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିମାନଙ୍କର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼େ । କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ତିଆରିକରିବାଠାରୁ ବିକ୍ରୀ କରିବା, ପ୍ରୋଗ୍ରାମ କରିବା ଇତ୍ୟାଦି ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼ିଥାଏ । ତେଣୁ ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବହୁତ ପ୍ରକାର ଚାକିରିର ସୁଯୋଗ ମିଳେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଗୋଟାଏ ଡାଟା ପ୍ରୋସେସିଂ କେନ୍ଦ୍ରରେ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଚାକିରିର ସୁଯୋଗ ମିଳେ ।

1. ଡାଟା ପ୍ରୋସେସିଂ ମେନେଜର
2. ସିଷ୍ଟମ ଏନାଲିଷ୍ଟ
3. ପ୍ରୋଗ୍ରାମର
4. କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଅପରେଟର୍
5. କି ପଞ୍ଚ ଅପରେଟର୍
6. ଟେପ୍ ଲାଇବ୍ରେରିଆନ୍

ଏଥିପାଇଁ କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଜ୍ଞାନ ଡିଗ୍ରୀ ଦରକାର ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଅନ୍ୟ କେତେକରେ କଳା ବା ବାଣିଜ୍ୟ ଡିଗ୍ରୀ ମଧ୍ୟ କାମ ଦେଇଥାଏ । ସେହିପରି କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ହାର୍ଡ଼ଓ୍ୱାର କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ବହୁତ ଲୋକ ଦରକାର ହୋଇଥାଏ । ଏଥିପାଇଁ ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ ଡିଗ୍ରି ଆବଶ୍ୟକ ହୁଏ ।

କଂପ୍ୟୁଟର୍ ଏବଂ ନିଯୁକ୍ତି କ୍ଷେତ୍ର :

କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ପ୍ରୟୋଗ ଫଳରେ ନିଯୁକ୍ତି କ୍ଷେତ୍ରରେ ସମସ୍ୟା ଅତି ଉତ୍କଟତର ହୋଇପଡ଼ିବ ବୋଲି କେତେକ ଆଶଙ୍କା କଲେ ମଧ୍ୟ ଅନ୍ୟ କେତେକ ଏହା ଅଧିକ ନିଯୁକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରିବ ବୋଲି ଆଶା କରନ୍ତି । ପ୍ରଥମ ଅଧ୍ୟାୟରେ ଦ୍ୱୈମେଲର ସନ୍ଦେହ ପ୍ରକୃତରେ ଭିତ୍ତିହୀନ ନୁହେଁ । ମନେକର ଗୋଟାଏ ବ୍ୟାଙ୍କରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ପ୍ରୟୋଗ କରାଗଲା । ତା'ହେଲେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ବ୍ୟାଙ୍କର ଦିନକର କାମ ମାତ୍ର ଦୁଇ ଘଣ୍ଟାରେ କରିଦେଇପାରେ । ଏହାଛଡ଼ା ହିସାବକିତାବଠାରୁ ଆରମ୍ଭକରି ଚିଠି ଲେଖିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମସ୍ତ କାମ କରିପାରେ । ଫଳରେ

ଜଣେ ଟାଇପିଷ୍ଟ ଦ୍ୱାରା ସମସ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ । ମାତ୍ର ମନୁଷ୍ୟବହୁଳ ବ୍ୟାଙ୍କରେ ଏହା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ ଏବଂ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ବଦଳରେ 7-8 ଜଣ ଲୋକଙ୍କର ଦରକାର ହୁଏ । ତେଣୁ ଏକପକ୍ଷରେ ଏହା ନିଯୁକ୍ତି କ୍ଷେତ୍ରରେ ସମସ୍ୟା ସୃଷ୍ଟି କରିପାରେ । ମାତ୍ର ଅପର ପକ୍ଷେ କଂପ୍ୟୁଟର୍ ତିଆରି କରି ବିକ୍ରୀ କରିବା, ପ୍ରୋଗ୍ରାମ କରିବା ଇତ୍ୟାଦି କ୍ଷେତ୍ରରେ ବହୁତ ଲୋକ ନିଯୁକ୍ତି ପାଆନ୍ତି । ଏହାଛଡ଼ା ବ୍ୟାଙ୍କରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ କାମ ଶୀଘ୍ର ହୋଇପାରେ । ଫଳରେ ଅଧିକ ବ୍ରାଞ୍ଚ ଖୋଲିବାରେ ସୁବିଧା ହୋଇଥାଏ ।

ସେହିପରି କଳକାରଖାନା କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ଉତ୍ପାଦନ ବଢ଼ାଇବାରେ କଂପ୍ୟୁଟର୍ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଅନେକ ଦୁର୍ଘଟଣାଜନିତ କାର୍ଯ୍ୟ ତଥା ବିପଦପୂର୍ଣ୍ଣ କାର୍ଯ୍ୟ, ଯେଉଁଠି ମଣିଷ ଜୀବନ ବିପଦଗ୍ରସ୍ତ ହୋଇପାରେ, ସେଠାରେ ରୋବଟ ଦ୍ୱାରା କାର୍ଯ୍ୟ କରାଯାଇପାରେ ।

କୃତ୍ରିମ ଜ୍ଞାନ ଓ ରବୋଟ ବା ଯନ୍ତ୍ରମାନବ

କୃତ୍ରିମ ଜ୍ଞାନ କହିଲେ ଏପରି କଂପ୍ୟୁଟର ପ୍ରୋଗ୍ରାମକୁ ବୁଝାଏ ଯାହା ଫଳରେ ଏପରି କାମ କରିଯାଇପାରେ ଯେଉଁଥିରେ ଜ୍ଞାନର ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଛି । ଅର୍ଥାତ୍ ମନେକର କୌଣସି ଲୋକର ରୋଗର ନିଦାନ ଦେବାକୁ ପଡ଼ିବ । ସେଠାରେ ମଣିଷର ଜ୍ଞାନର ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଛି । କାରଣ ଯେ କୌଣସି ବ୍ୟକ୍ତି ରୋଗର ନିଦାନ ଠିକ୍ କରିପାରିବେ ନାହିଁ । ସେହିପରି ଚେସ୍‌ଖେଳ - ସେଠାରେ ନିଜର ବୁଦ୍ଧି ପ୍ରୟୋଗ କରିବାକୁ ହୁଏ । ଏସବୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଯଦି ପ୍ରୋଗ୍ରାମଦ୍ୱାରା କାମ କରିଯାଇପାରେ, ତାହେଲେ ତାହାକୁ କୃତ୍ରିମ ଜ୍ଞାନ ବା Artificial Intelligence କୁହାଯାଏ । କିନ୍ତୁ ପ୍ରକୃତରେ ଜ୍ଞାନ କ'ଣ ? ଏହା କେତେଗୁଡ଼ିଏ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାର କ୍ଷମତାକୁ ବୁଝାଏ—ଯଥା, ସ୍ମରଣ, ଯୁକ୍ତି, ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସମ୍ବନ୍ଧ, ପୂର୍ବ ଅନୁଭୂତି ଇତ୍ୟାଦି । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଠିକ୍‌ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରି ମଣିଷ କୌଣସି ଘଟଣା ବା ପରିଘଟଣା ବିଷୟରେ ଜ୍ଞାତ ହୁଏ । ସେହିପରି ମେସିନ ବା କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ଦ୍ୱାରା କୌଣସି ଘଟଣା ବା ବିଷୟକୁ ପୂର୍ବାପର ସମ୍ବନ୍ଧ ସହ ଜାଣିପାରିଲେ ତାହାକୁ କୃତ୍ରିମଜ୍ଞାନ କୁହାଯାଏ ।

ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ କଂପ୍ୟୁଟରର ଆବିର୍ଭାବ ପୂର୍ବରୁ ବ୍ରିଟିଶ ଗଣିତଜ୍ଞ ଆଲାନ୍ ଟୁରିଙ୍ଗ୍ ଜ୍ଞାନୀ ମେସିନ ବିଷୟରେ କଳ୍ପନା କରିଥିଲେ ଏବଂ ଭବିଷ୍ୟତ ବାଣୀ କରିଥିଲେ ଯେ ଏକବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ପୂର୍ବରୁ ଏପରି ମେସିନ ତିଆରି ହୋଇ ପାରିବ । ୧୯୫୦ ମସିହାରେ ଟୁରିଙ୍ଗ ଏକ ପରୀକ୍ଷା ବାହାର କରିଥିଲେ ଯାହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ମେସିନଟି ଜ୍ଞାନୀ କି ନୁହେଁ, ଠିକ୍ କରିଯାଇପାରିବ । ଏଥିରେ ଦୁଇଟି ଟର୍ମିନାଲ ସମ୍ମୁଖରେ ଜଣେ ପ୍ରଶ୍ନକର୍ତ୍ତା ବସନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ଟର୍ମିନାଲ ମେସିନ୍‌କୁ ସଂଯୁକ୍ତ କରାଯାଇଥାଏ । ଦ୍ୱିତୀୟ ଟର୍ମିନାଲଟି ପୁଣି ଏକ ଟର୍ମିନାଲକୁ ସଂଯୁକ୍ତ କରାଯାଏ, ଯାହା ମନୁଷ୍ୟ ପରିଚାଳିତ । ଏହି ଟର୍ମିନାଲ ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରଶ୍ନକର୍ତ୍ତା ନିଜର ମନଇଚ୍ଛା ପ୍ରଶ୍ନ କରନ୍ତି ଏବଂ ଏହାକୁ ମଣିଷ ଏବଂ ମେସିନ ଉଭୟେ ଉତ୍ତର ଦିଅନ୍ତି । ଯେତେ-ବେଳେ ଦୁଇଟି ଟର୍ମିନାଲରୁ ଆସୁଥିବା ଉତ୍ତର ମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଭେଦ ରହେନାହିଁ ସେତେବେଳେ ମେସିନଟି ଜ୍ଞାନୀ ବୋଲି ଠିକ୍‌କରାଯାଏ ।

ସଂକ୍ଷେପରେ କହିବାକୁ ଗଲେ ଆଜିର କୃତ୍ରିମଜ୍ଞାନ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ଗୁଡ଼ିକ ଟୁରିଙ୍ଗ ପରୀକ୍ଷାରେ ପାସ୍ କରିବା ଦରକାର । ଏଥିପାଇଁ ଗୋଟାଏ ଉଦାହରଣ ଦେଖାଯାଉ ।

ମନେକର ରେମେଲ ପରୀକ୍ଷାରେ ଖରାପ କରିଛି—ସେଥିପାଇଁ ତାର ମନ ଭଲ ନାହିଁ ।

ତାବଡ଼ା ଝଗଡ଼ା ଫଳ ପାଇଁ ବାପାଙ୍କ ଠାରୁ ବହୁତ ଗାଳି ମଧ୍ୟ ଶୁଣିଛି । ସେଥିପାଇଁ ତା ମନଟି ବିଷାକ୍ତ ହୋଇଯାଇଛି । ହଠାତ୍ ତାର ମନେପଡ଼ିଲା ତା ଘର ପାଖରେ ଗୋଟାଏ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଟର୍ମିନାଲ ଅଛି । ସେ ସେଠାରେ ଯାଇ କିଛି ଖେଳାଖେଳି କରିବ ବୋଲି ଭାବିଲା ଏବଂ ଯାଇ ଟାଇପ୍ କରିବା ଆରମ୍ଭ କଲା ।

ରେ—ମୁଁ ଆଜି ଦୁଃଖିତ

କମ୍ପ୍ୟୁଟର—ହଁ, ତାହା ତ ଦେଖାଯାଉଛି ।

ରେ—ପ୍ରକୃତରେ ବହୁତ ଦୁଃଖିତ···

କ—କାହିଁକି, ଦୁଃଖର କାରଣ ଜାଣିପାରେ କି ?

ରେ—ପରୀକ୍ଷାରେ ମୋର କମ୍ ନମ୍ବର ଅଛି ।

କ—ମୁଁ ତୁମପାଇଁ ଦୁଃଖିତ ।

ରେ—ପ୍ରକୃତରେ ବାପାଙ୍କ ଗାଳି ସହିବା କଷ୍ଟକର ।

କ—ହଁ, ଏଥିରେ କ'ଣ ଅଛି, ଧୈର୍ଯ୍ୟଧର ।

ରେ—ମୋର କ'ଣ କରିବା ଉଚିତ୍ କହିଲ ?

କ—ଚିନ୍ତା କରନା, ଆସ କଥାବାର୍ତ୍ତା କରିବା ।

ରେ—ପ୍ରକୃତରେ ତୁମେ ମୋର ବନ୍ଧୁ ।

କ—ଆଚ୍ଛା ତୁମ ପରିବାର ବିଷୟରେ କହିଲ !

ରେ—ମୋର ଆଉ ଦୁଇଟି ଭାଇ ଭଉଣୀ ଅଛନ୍ତି ।

ଏମିତି କିଛି ସମୟ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ସହିତ କଥାବାର୍ତ୍ତା କଲାପରେ ରେମେଲର ମନଟା ପୂର୍ବାବସ୍ଥାକୁ ଫେରିଲା । ସେ ଖୁସିରେ ଘରକୁ ଫେରିଲା, ମାତ୍ର ଏହି ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକୁ କମ୍ପ୍ୟୁଟର କିପରି ଉତ୍ତର ଦିଏ ? କୃତ୍ରିମ ଜ୍ଞାନ ଦ୍ୱାରାହିଁ ଏହା କେବଳ ସମ୍ଭବ ହୁଏ । ୧୫ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଏ ବିଷୟରେ ଯାହା ସବୁ ଭବିଷ୍ୟତବାଣୀ ହୋଇଥିଲା, ତାହା ସତ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଯେଉଁ ପରିମାଣରେ ଏଥିରେ ଅଗ୍ରଗତି ହେବା କଥା ତାହା ହୋଇପାରିନ । ଆଜିକାଲି ଆମେରିକାକୁ ଗ୍ରେଟ୍ ବ୍ରିଟେନ ଏବଂ ଜାପାନରେ ମଧ୍ୟ ଏଥିରେ ଅଗ୍ରଗତି ହେଉଛି । ମାତ୍ର ବର୍ତ୍ତମାନ ସୁଦ୍ଧା ଏପରି ମେସିନ ବାହାରି ନାହିଁ ଯାହାକି ମଣିଷର ଚିନ୍ତାଶକ୍ତି ବହିର୍ଭୂତ କାର୍ଯ୍ୟ କରି ପାରିବ । ଏହା ଯଦି ତିଆରି ହୋଇଯାଏ, ତାହେଲେ ମଣିଷର ଆବଶ୍ୟକତା ରହିବ ନାହିଁ । ମାତ୍ର ଆଜି ଏପରି ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ସବୁ ସମ୍ଭବପର ହୋଇଛି ଯାହାକୁ ପ୍ରୟୋଗ କରି ଡାକ୍ତର ରୋଗର ନିଦାନ ଠିକ୍ କରିପାରୁଛନ୍ତି ।

ଏକ୍ସପର୍ଟ ସିଷ୍ଟମ :

କଂପ୍ୟୁଟରର ସାଧାରଣ ପ୍ରୋଗ୍ରାମଗୁଡ଼ିକରେ ସାଧାରଣତଃ ସଂଖ୍ୟାଜନିତ ହିସାବ ବା ଏପାଖ ସେପାଖ କରି ହିସାବ ନିକାଶ ହୋଇଥାଏ । ମାତ୍ର ଆଜିକାଲି ଏକ୍ସପର୍ଟ ସିଷ୍ଟମରେ

ଯୁକ୍ତିଗତ ସମସ୍ୟାକୁ ଉପସ୍ଥାପନ କରି ସେଥିରୁ ଫଳାଫଳ ବାହାରକରାଯାଏ । ଏହି ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ଗୁଡ଼ିକ ବସ୍ତୁଗତଗୁଡ଼ିଏ ତଥ୍ୟ ମଧ୍ୟରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକଟି ହିଁ କି ନା ଅଥବା ସତ୍ୟ କି ମିଥ୍ୟା ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିଥାଏ । ସେଥିପାଇଁ କୌଣସି ତଥ୍ୟ ସତ୍ୟ କି ମିଥ୍ୟା ପରୀକ୍ଷା କରିବାକୁ ହେଲେ ସବୁ ଖବରଗୁଡ଼ିକୁ ଏକ ନିୟମବଦ୍ଧଭାବେ ଲେଖିବାକୁ ପଡ଼େ ଏବଂ ଏହି ନିୟମ ପ୍ରୟୋଗ କରି ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରାଯାଇ ସେଥିରୁ ପ୍ରକୃତ ତଥ୍ୟ (Conclusion) ବାହାର କରାଯାଏ ।

ମନେକର କୌଣସି ଉଡ଼ାଜାହାଜଘାଟୀରେ ଉଡ଼ାଜାହାଜମାନଙ୍କର ଗତିପଥ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ତଥା ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନକୁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ପ୍ରେରଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତଥ୍ୟ ବାହାର କରିବାକୁ ଏକ ଏକ୍ସପର୍ଟ ସିଷ୍ଟମ ନିଯୁକ୍ତ କରାଗଲା । ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ଯଦି ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନକୁ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ପ୍ରେରଣ ସମ୍ଭବ କି ନୁହେଁ ପ୍ରଶ୍ନ କରାଯାଏ, ତାହେଲେ ଏହା କ୍ରମାନ୍ୱୟରେ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ତରନେଇ ଶେଷରେ ଏହା ସମ୍ଭବ କି ନୁହେଁ ସ୍କ୍ରିନରେ ଦେଖାଇଥାଏ ବା ପ୍ରିଣ୍ଟ କରିଥାଏ । ସାଧାରଣତଃ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକ If···Then···Else ଫର୍ମରେ ଥାଏ ।

ଏକ୍ସପର୍ଟ ସିଷ୍ଟମରେ ଥିବା ପ୍ରୋଗ୍ରାମକୁ Inference Engine କହନ୍ତି । ଏହା ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥାରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ନିୟମ ପ୍ରୟୋଗ କରି କାମ କରିଥାଏ । ମାତ୍ର ଏହି ନିୟମ ଗୁଡ଼ିକ କଂପ୍ୟୁଟର ଜାଣିପାରିବା ଭଳି ହେବା ଉଚିତ ଏବଂ ଏହି ନିୟମ ଓ ଜ୍ଞାନକୁ 'Knowledge Base' କୁହାଯାଏ । ଏ Knowledge Base ଏବଂ ତାହା ଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ଏକ୍ସପର୍ଟ ସିଷ୍ଟମ କାର୍ଯ୍ୟକରେ ।

ନଲେଜ୍ ବେସ୍ ⟶ ଇନ୍‌ଫରେନ୍‌ସ ବେସ୍
⟵

ଏହି ଚିତ୍ରରୁ ବୁଝାପଡ଼େ ଯେ Knowledge Base ଏବଂ Inference Engine ପରସ୍ପର ପରସ୍ପରର ପରିପୂରକ । ଗୋଟାଏ ବିନା ଅନ୍ୟଟି କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ପ୍ରକୃତରେ କହିବାକୁ ଗଲେ ଏକ୍ସପର୍ଟ ସିଷ୍ଟମ ଭୁଲ ବାହାର କରିବା କିମ୍ବା କୌଣସି ପ୍ରୋସେସ ବା ରୋଗର ନିଦାନ ଠିକ୍ କରିବା ପାଇଁ ଯୁକ୍ତିଯୁକ୍ତ ଅଟେ । ଏଥିପାଇଁ ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ନିୟମଗୁଡ଼ିକୁ ଭଲଭାବେ ବୁଝିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ପ୍ରୋସେସ ଚଳାଇବାର ନିୟମ ମଧ୍ୟ ଜାଣିବା ଉଚିତ; ମାତ୍ର ଯେଉଁ କେତୋଟି କ୍ଷେତ୍ରରେ ନିୟମ ଜଣାନଥାଏ, ସେଠାରେ କୌଣସି କୃତ୍ରିମ ନିୟମ ସୃଷ୍ଟି ଏକ୍ସପର୍ଟ ସିଷ୍ଟମ ତିଆରିକରାଯାଏ ଯାହା ପ୍ରକୃତ ବସ୍ତୁ ତିଆରି କରିପାରେ । ଏହାର ଉଦାହରଣ କାରଖାନାରେ ତିଆରି ହେଉଥିବା ବ୍ଏଲର ଡାଇ ।

ପ୍ରକୃତରେ ଗୋଟାଏ ଏକ୍ସପର୍ଟ ସିଷ୍ଟମରେ ବ୍ୟବହାରକାରୀଙ୍କୁ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ପ୍ରଶ୍ନ କରାଯାଇ ତାର ଉତ୍ତର ମାଧ୍ୟମରେ ଗୋଟାଏ ଶେଷାଂଶ (Conclusion) ନିର୍ଦ୍ଧିଷ୍ଟ

କରାଯାଏ । ଗୋଟାଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଉତ୍ତର ବା ନିଷ୍ପତ୍ତିରେ ପହଞ୍ଚିବାକୁ 'ଫରଓ୍ୱାର୍ଡ଼ ଚେନିଙ୍ଗ' କୁହାଯାଏ । ମାତ୍ର ଯେତେବେଳେ କଂପ୍ୟୁଟର ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଉତ୍ତର ବା ନିଷ୍ପତ୍ତିରୁ ଆରମ୍ଭ କରାଯାଇ ପ୍ରୋଗ୍ରାମର ନିୟମ ବା ଖବର ବାହାର କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥାଏ, ଏହାକୁ 'ବ୍ୟାକ୍‌ଓ୍ୱାର୍ଡ଼ ଚେନିଙ୍ଗ' କହନ୍ତି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଏକ୍‌ସପର୍ଟ ସିଷ୍ଟମ ଡିଜାଇନ ବା ପ୍ରୋଗ୍ରାମରେ କ'ଣ ଭୁଲଅଛି କହିବା ସହଜ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଗୋଟାଏ ଠିକ୍ ଗ୍ରହଣୀୟ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ବାହାର କରିବା କଷ୍ଟକର ବ୍ୟାପାର ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ Inference Engine ଦିଆଯାଇଥିବା ବାଧକ (Constraints) ଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ଏପରି ଏକ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ତିଆରି କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୁଏ ଯାହା ଗ୍ରହଣଯୋଗ୍ୟ ।

ଡାକ୍ତରୀ ବିଦ୍ୟା କ୍ଷେତ୍ରରେ ମିଳୁଥିବା ଏକ୍‌ସପର୍ଟ ସିଷ୍ଟମ ମଧ୍ୟରେ ମାଇସିନ୍ (Mycin) ଅନ୍ୟତମ । କୌଣସି ରୋଗୀର ସମସ୍ତ ତଥ୍ୟ ଦିଆଗଲେ ଏହା ରୋଗୀର ରକ୍ତରେ ଇନ୍‌ଫେକ୍‌ସନ ଦେଖି ଦରକାର ଔଷଧର ନାମ ଲେଖିଥାଏ । ଏଥିରେ ଦେଖାଯାଇଛି ଏହା ପ୍ରାୟ 90% କ୍ଷେତ୍ରରେ ସଫଳ ନିଦାନ ପ୍ରୟୋଗ କରିଥାଏ । ସେହିଭଳି ଆମେରିକାର ବିଭିନ୍ନ ଡାକ୍ତରଖାନାରେ ଅନ୍ୟଏକ ଏକ୍‌ସପର୍ଟ ସିଷ୍ଟମ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ—ତା ହେଲା ହେଲ୍‌ପ (Help) । ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ସାଧାରଣ ରୋଗମାନଙ୍କର ନିଦାନ ଠିକ୍ କରାଯାଇଥାଏ ।

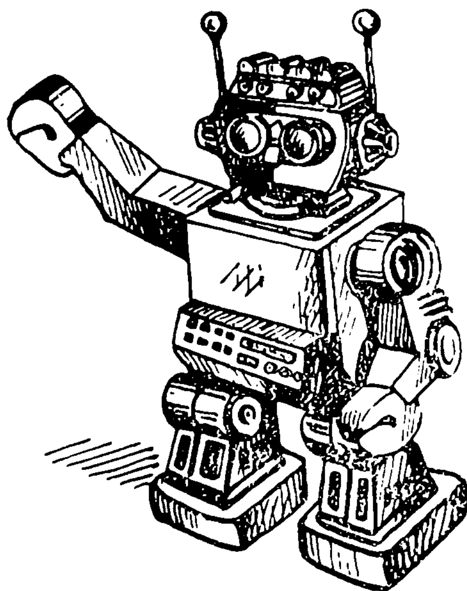
ରସାୟନ ବିଦ୍ୟାରେ 'ଡେନଡ୍ରାଲ୍' (Dendral) ନାମକ ଏକ୍‌ସପର୍ଟ ସିଷ୍ଟମ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଜଟିଳ ଅଣୁ (Complex Molecules) ମାନଙ୍କର structure ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଏ । ସେହିପରି ଭୂତତ୍ତ୍ୱବିଦ୍ୟା କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅନ୍ୟ ଏକ ଏକ୍ସପର୍ଟ ସିଷ୍ଟମ 'ପ୍ରସପେକ୍ଟର' (Prospector) ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଏହି ସିଷ୍ଟମ ବ୍ୟବହାର କରି ଧାତବ 'ମଲବ୍‌ଡ଼େନମ୍' (Mlooydenum)ର ସ୍ଥାନ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଇ ପାରିଛି । ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଆମେରିକାରେ କେଉଁଠି ମଲବ୍‌ଡେନମ ମିଳିବ ତାହା ଠିକ୍ କରାଯାଇପାରିଛି । ସେହିପରି ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏକ୍‌ସପର୍ଟ ସିଷ୍ଟମ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି ।

ରବଟ ବା ଯନ୍ତ୍ରମାନବ :

ଆଜିକାଲି କଳକାରଖାନା ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ବିପଦସଂକୁଳ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାପାଇଁ ଯନ୍ତ୍ରମାନବ ବା ରବଟ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଅଛି । ଏହା ଧାତବସିଟ୍ କାଟିବାଠାରୁ ଆରମ୍ଭକରି ବ୍ଲାଷ୍ଟ ଫରନେସ୍ ନିକଟରେ ହେଉଥିବା କାମଗୁଡ଼ିକ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମସ୍ତ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି, ବିଶେଷକରି ମୋଟର ଗାଡ଼ି ତିଆରି କାରଖାନାଗୁଡ଼ିକରେ ଏହାର ପ୍ରଚଳନ ବଢ଼ିଯାଇଛି । ରବଟମାନେ ଏଠାରେ ଓ୍ୱେଲ୍‌ଡିଂ, ପେଣ୍ଟିଂ ଇତ୍ୟାଦି କାମ କରିବା ସହିତ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ସାଧାରଣ କାମ ମଧ୍ୟ କରିଥାଆନ୍ତି । ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ କଳକାରଖାନାରେ ରବଟ ବିଭିନ୍ନ

ଅଂଶ ସବୁ ଆଣି ପ୍ରିଣ୍ଟେଡ଼ ସର୍କ୍ୟୁଟ ବୋର୍ଡରେ ଲଗାଇଥାନ୍ତି । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ଗବେଷଣାଗାରମାନଙ୍କରେ ଏହା ର୍‍ୟାକରୁ ବିଭିନ୍ନ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ଆଣି ତାକୁ ମିଶାଇ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଘଟାଇବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାନ୍ତି ।

କଲକାରଖାନାର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ଭେଦରେ ରବଟଗୁଡ଼ିକୁ ଏପରି ଭାବରେ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ କରା-ହୋଇଥାଏ ଯେ ଏହା ଗୋଟାଏ ପରେ ଗୋଟାଏ କାମ ନିର୍ଭୁଲ ଭାବେ କରିଥାଏ । ମାତ୍ର ପ୍ରୋଗ୍ରାମରେ ଭୁଲହେଲେ ଏହାର କାମ ବନ୍ଦହୋଇଯାଏ । ଏହାଛଡ଼ା ପ୍ରୋଗ୍ରାମଟି ଏପରି ହେବା ଦରକାର ଯାହାଫଳରେ ଶୀଘ୍ର ଶୀଘ୍ର ଯୋଡ଼ିବା ପ୍ରକ୍ରିୟା ବା ଅନ୍ୟ କାମ ହୋଇ-ପାରିବ । ଏହି ପ୍ରୋଗ୍ରାମର ସଫଳତା ଉପରେ ରବଟର କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ଶକ୍ତି ବେଶି ବା କମ୍ ହୋଇପାରେ । ତେଣୁ ଏହି ରବଟଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ କରିବା ସବୁଠାରୁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ କାର୍ଯ୍ୟ ।



[ରବଟ]

ବାସ୍ତବରେ ଅପରେଟରର ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଅପରେସନ୍ ବା କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟାଏ କରିବାକୁ ରବଟକୁ ଶିକ୍ଷାଦିଆଯାଇଥାଏ । ଏହି ଶିକ୍ଷାଦିଅହୋଇଥିବା ଅପରେସନ୍ ଗୁଡ଼ିକ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ମେମୋରିରେ ରଖାଯାଇଥାଏ । ଯେତେବେଳେ ରବଟର କାମ ଦରକାର

ହୁଏ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ପୁନଃ ଡକାଯାଇଥାଏ, ଫଳରେ ଯନ୍ତ୍ରମାନବ ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟାଏ କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରେ । କିନ୍ତୁ ଏହାର ଗୋଟାଏ ଅସୁବିଧା ରହିଛି—ରବଟକୁ ତାର କାମ କରୁଥିବା ସ୍ଥାନରେ ଶିକ୍ଷା ଦେବାକୁ ପଡ଼େ ଅଥବା ତାର ପ୍ରତିରୂପ ତିଆରିକରି ଶିକ୍ଷା ଦେବାକୁ ପଡ଼େ । ପ୍ରତିରୂପ ତିଆରି କରି ଶିକ୍ଷା ଦେବାରେ ଭୁଲ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ବେଶି ଏବଂ ଅଧିକ ସମୟ ତଥା ଅର୍ଥ ଖର୍ଚ୍ଚ ହେଉଥିବାରୁ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଆଜିକାଲି ବନ୍ଦକରିଦିଆଯାଇ ଅନ୍ୟ ବିଭିନ୍ନ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରୁଥିବା ପେକେଜମାନ ତିଆରି କରାଯାଉଛି । ଏଗୁଡ଼ିକୁ Computer Aided Design (CAD) ବା Computer Aided Manu-facture (CAM) ସିଷ୍ଟମ ଦ୍ୱାରା ଯେକୌଣସି କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିବା ପରିବେଶରେ ଲଗାଯାଇ ପାରୁଛି ।

ରବଟ କହିଲେ ସାଧାରଣତଃ ପାୱାର ୟୁନିଟ, ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଷ୍ଟ୍ରକଚର୍ ବା ମେନିପୁଲେଟର ଏବଂ କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ବୁଝାଏ । ପାୱାର ୟୁନିଟ ବୈଦ୍ୟୁତିକ, ଜଳୀୟ ବା ଗ୍ୟାସୀୟ ହୋଇପାରେ । ମେନିପୁଲେଟର କହିଲେ କେତେକ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ହାତ ବା କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଜଏଣ୍ଟସ୍‌କୁ ବୁଝାଏ । ଏହି ହାତ ଜଏଣ୍ଟସ୍ ଦ୍ୱାରା ବିଭିନ୍ନ ଦିଗ ତଥା କୋଣ କରି ଚଳାଚଳ କରିପାରେ । ମଣିଷର କହୁଣୀ ଭଳି ରବଟର ମଧ୍ୟ କହୁଣୀ ଥାଏ ଏବଂ ଅଙ୍ଗୁଳି ମଧ୍ୟ ଥାଏ । ଏହି ଅଙ୍ଗୁଳି ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହା ସମସ୍ତପ୍ରକାର ବସ୍ତୁ ଧରିପାରେ ।

ଏକଥା ସତ ଯେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ରବଟ ମଧ୍ୟରୁ ଅଧେ ମୋଟର ଗାଡ଼ି ତିଆରିରେ ନିଯୁକ୍ତ ହୋଇଛି । ତଥାପି ନ୍ୟୁକ୍ଲିୟର ପ୍ରକ୍ରିୟା ଘଟାଇବା ବା ମହାକାଶ ଯାନରେ ବିଭିନ୍ନ ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା କରିବାପାଇଁ ରବଟମାନ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଅଛି । ମନୁଷ୍ୟ ନଥିବା ଆମେରିକା ପ୍ରେରିତ ଯାନ ଭାଇକିଙ୍ଗ-2 ରେ ରବଟ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥିଲା । ଏହା ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହରେ ପହଞ୍ଚିବା ମାତ୍ରେ ରବଟଟି ଗ୍ରହ ପୃଷ୍ଠରେ ଓହ୍ଲାଇ ମଙ୍ଗଳଗ୍ରହର ପୃଷ୍ଠରୁ ମାଟି ତାଡ଼ି ଆଣିପାରିଥିଲା ଏବଂ ତାକୁ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାଦ୍ୱାରା ବିଶ୍ଳେଷଣ କରି ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ ଖବର ପଠାଇ ପାରିଥିଲା । ଗଭୀର ସମୁଦ୍ର ତଳରୁ ମାଟି ଖନନରେ ମଧ୍ୟ ଯନ୍ତ୍ରମାନବର ବ୍ୟବହାର ହେଉଛି । ଫଳରେ ମଣିଷ ପାଇଁ ଥିବା ଅନେକ ବିପଦକୁ ଏଡ଼ାଇ ଦିଆଯାଇପାରୁଛି ।

ଦୃଷ୍ଟିଶକ୍ତିଥିବା ଯନ୍ତ୍ରମାନବ :

ଗତ କେତେବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ରବଟର ଦ୍ୱିତୀୟ ପିଢ଼ୀ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଛି । ଏହି ରବଟ-ମାନଙ୍କର ଦୃଷ୍ଟିଶକ୍ତି ରହିଛି, ଅର୍ଥାତ୍ ନୂତନ ରବଟଗୁଡ଼ିକରେ କ୍ୟାମେରା ଲଗା ହୋଇଛି ଯାହା ଫଳରେ ରବଟଗୁଡ଼ିକ ଦେଖିପାରିବେ । ପୁରାତନ ରବଟଗୁଡ଼ିକ କେତେକ ପ୍ରକାର କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାକୁ ଅସମର୍ଥ ହେଉଥିଲେ । ଯଦି କୌଣସି ଯନ୍ତ୍ରର ଅଂଶ ଅନେକ ଯନ୍ତ୍ରାଂଶ ସହିତ ମିଶି ରହିଥାଏ, ପୁରାତନ ରବଟଗୁଡ଼ିକ ସେଥିରୁ ଆବଶ୍ୟକ ଯନ୍ତ୍ରାଂଶ ବାଛି ଆଣିପାରୁ ନଥିଲେ । ମାତ୍ର ଆଜିକାଲିର ଏହି ଦୃଷ୍ଟିଶକ୍ତି ଥିବା ରବଟ ତାହା ଅତି ସୁରୁଖୁରୁରେ

କରିପାରୁଛି । ଏଥିରେ ପ୍ରଥମେ ତାହା ଛବି ପ୍ରସେସର୍‌କୁ ଦିଆଯାଇଥାଏ । ଏଥିରୁ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଛବି ଦେଖି ପ୍ରକୃତ ଯନ୍ତ୍ରାଂଶ ଆଣିବାକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦିଏ, ଏପରିକି ରବଟର ହାତ ବା କହୁଣି କିମ୍ବା ଅଙ୍ଗୁଳି ମଧ୍ୟ ସ୍ଥାନିତ ହୋଇପାରେ ଏବଂ ରବଟ ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରୁ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଆଣିପାରେ । ମାତ୍ର କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଦେଖେ କିପରି ?

କୃତ୍ରିମ ଜ୍ଞାନରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ୟାଟର୍ନ (Pattern) ଚିହ୍ନିବା ଏବଂ ତାକୁ ଦେଖିବା ଏକ ଜଟିଳ ସମସ୍ୟା । ପ୍ରକୃତରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଦୃଷ୍ଟିରେ ବସ୍ତୁ ଉପରୁ ଆଲୋକ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ କ୍ୟାମେରାରେ ପଡ଼େ । ଏହି ଦୃଷ୍ଟିଶକ୍ତିର କ୍ଷେତ୍ରଟିକୁ ଅନେକ କ୍ଷୁଦ୍ର ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ର ବା ବିନ୍ଦୁରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଥାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିନ୍ଦୁକୁ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ର ଆଲୋକିତ ହେଲେ ଏହା ବାଇନାରି ସଂଖ୍ୟା '0' ଏବଂ କଳା ହେଲେ '1' ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନିତ ହୁଏ । ତେଣୁ ସମସ୍ତ ଛବିଟି ବାଇନାରି ସଂଖ୍ୟା ବା ବିଟ୍‌ସ ଦ୍ୱାରା ଷ୍ଟୋର କରାଯାଇପାରେ । ଏହାପରେ ଛବି ପ୍ରସେସର୍ ଏହି ବିଟ୍ ପାଟର୍ନକୁ କଂପ୍ୟୁଟରକୁ ପଠାଇଥାଏ । ଏଥିରେ ଇନ୍‌ପୁଟ ତାହା କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ମେମୋରୀରେ ରଖାଯାଇଥିବା ତାହା ସହିତ ତୁଳନା କରି ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ଜାଣିପାରେ । ଫଳରେ ସେ ଅନୁଯାୟୀ ରବଟକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦିଆଯାଇଥାଏ ।

ରବଟର ଦାମ କରିବା କ୍ଷମତା ଅନୁଯାୟୀ ମୂଲ୍ୟ ଠିକ୍ କରାଯାଇଥାଏ । ତେବେ ସାଧାରଣ କାର୍ଯ୍ୟ କିମ୍ବା କୌଣସି ଗୋଟାଏ କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ରବଟର ଦାମ୍ କମ୍ ହୋଇଥାଏ । ତଥାପି ସାଧାରଣ ରବଟ 15000 ଡଲାର (1 ଡଲାର = 15 ଟଙ୍କା) ହେଲେ ବେଶୀ କାମ କରିପାରୁଥିବା ରବର୍ଟର ମୂଲ୍ୟ 150,000 ଡଲାର ପ୍ରାୟ ହୋଇଥାଏ । ଆଜିକାଲି ମାଇକ୍ରୋପ୍ରସେସର୍ ବ୍ୟବହାର କରିବାଦ୍ୱାରା ଏଗୁଡ଼ିକର ମୂଲ୍ୟହ୍ରାସ ପାଇଛି । ଭାରତବର୍ଷରେ ଏବେ ଖୁବ୍ କମ୍ ରବଟ ବିଭିନ୍ନ କଳକାରଖାନାରେ କାମ କରୁଛନ୍ତି । ବାଙ୍ଗାଲୋରସ୍ଥିତ ଜାତୀୟ ଏରୋନାଟିକାଲ ଗବେଷଣାଗାରର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ରବଟ ତିଆରି କରି ବ୍ୟବହାର କରୁଛନ୍ତି । ମାତ୍ର ଜାପାନରେ ରବଟର ବହୁଳ ପ୍ରଚଳନ ହୋଇଛି । 1983 ମସିହା ବେଳକୁ ଜାପାନରେ 70,000 ରବଟ କାମ କରୁଥିଲେ ଏବଂ ପ୍ରତିବର୍ଷ ପ୍ରାୟ 20,000 ଅଧିକ ରବଟ ବିଭିନ୍ନ କାମ କରିବାପାଇଁ ନିଯୁକ୍ତ ହେଉଛି । ସମୟ ଆସିବ ଯେତେବେଳେ ରବଟ ଘରର ସମସ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରିବ ଏବଂ ଗାଡ଼ି ମଧ୍ୟ ଚଳାଇ ପାରିବ । ସେତେବେଳେ ଜୀବନଟା ସତରେ କେତେ ରଙ୍ଗୀନ ହୋଇଉଠିବ ?

କଂପ୍ୟୁଟର୍ ଏବଂ ଚିତ୍ରକଳା :

ବିଗତ 25 ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ମଣିଷ ସମାଜରେ ଏକ ନୂତନ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣିଛି । ଏହା ଦ୍ୱାରା ଆର୍ଟିଷ୍ଟ, ପେଣ୍ଟର, ସ୍ଥପତି, ମୂର୍ତ୍ତିନିର୍ମାଣ ସମସ୍ତେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ଉପରେ ଦୃଷ୍ଟିପାତ କରିଛନ୍ତି । ଫଳରେ ଚିତ୍ରକଳା ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ନୂତନ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ ମିଳୁଛି । ଏହା ଦ୍ୱାରା ଆର୍ଟିଷ୍ଟ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ରେ ଚିତ୍ରକରି ସେଥିରେ କିପରି ପେଣ୍ଟିଙ୍ଗ କରାଯିବ ତାହା

ଭଲଭାବେ ଚେଷ୍ଟା କରୁଛୁ, କାରଣ ବାସ୍ତବ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆର୍ଟିଷ୍ଟକୁ ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗ ଦେଇ ଦେଖିବାକୁ ହେଲେ ଚିତ୍ରଟିକୁ ବାରମ୍ବାର କରିବାକୁ ପଡ଼ିଥାଏ । ମାତ୍ର କମ୍ପ୍ୟୁଟର ମାଧ୍ୟମରେ ଥରେ ଚିତ୍ରଟି କରି ମେମୋରୀରେ ରଖିଦେଲେ ସେଥିରେ ବାରମ୍ବାର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗ ଦିଆଯାଇ ସ୍କ୍ରିନ୍‌ରେ ଦେଖାଯାଇପାରେ । ତା'ଛଡ଼ା ଆଜିକାଲି ଚିତ୍ରର Three Dimensional ଚିତ୍ର ମଧ୍ୟ ଦେଖାଯାଇ ବିଭିନ୍ନ କୋଣରୁ ଚିତ୍ରଟିକୁ ଦେଖି ହେଉଛି । ପ୍ରକୃତରେ ଦେଖିବାକୁଗଲେ ଗୋଟାଏ ଚିତ୍ରକୁ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ କରିବା ପାଇଁ ବହୁ କଷ୍ଟସାଧ୍ୟ ଗଣିତ ଦରକାର ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ ଏଥିରେ ଆର୍ଟିଷ୍ଟର ଧାରଣା ଯେତିକି ରହିବା ଦରକାର ତା' ଅପେକ୍ଷା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଚିନ୍ତାଧାରା ଅଧିକ ହେବା ଉଚିତ । ଫଳରେ ଆଜିକାଲି କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅତି ସୁନ୍ଦର ଚିତ୍ରକଳା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିପାରୁଛନ୍ତି । ନିକଟରେ ଆମେରିକାରେ ହୋଇଥିବା ସୂକ୍ଷ୍ମ ଚିତ୍ରକଳା ଏବଂ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ଚିତ୍ରକଳା ପ୍ରଦର୍ଶନୀ ଏହାର ଏକ ଉଦାହରଣ । ଆମେରିକାରେ ଥିବା କେତୋଟି ବିଶିଷ୍ଟ ବିଜ୍ଞାନ ଗବେଷଣାଗାର, ଯଥା—ଲସ୍‌ଆଲମସ୍ ଜାତୀୟ ଗବେଷଣାଗାର, ଜେଟ୍ ପ୍ରପଲସନ୍ ଗବେଷଣାଗାର, ଆଇ. ବି. ଏମ୍. ଗବେଷଣାଗାର ଏବଂ ଲରେନ୍‌ସ ଗବେଷଣାଗାରର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅତି ସୁନ୍ଦର ଚିତ୍ରକଳା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରି ପାରିଛନ୍ତି ।

କଂପ୍ୟୁଟର ଏବଂ ଚିତ୍ରକଳାର ସଂଯୋଗ ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ରାଥମିକ ଅବସ୍ଥାରେ ରହିଛି କହିଲେ ଚଳେ । ମାତ୍ର ଆଶାକରାଯାଏ ଯେ ଅଳ୍ପଦିନ ମଧ୍ୟରେ ଚିତ୍ରକଳା ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ସଫ୍‌ଟ୍ ଓ୍ୱେୟାର ମିଳିବ ଯାହାଫଳରେ କି ଆର୍ଟିଷ୍ଟ ବିନା ପେନ୍ସିଲ୍ ଓ ଚିତ୍ର ଇତ୍ୟାଦି ହୋଇ-ପାରିବ ଏବଂ ଏହା ଖେଳ ଭାବେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇପାରିବ । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ଏହା ଆର୍ଟିଷ୍ଟ-ମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇ ଅଧିକ ସୁନ୍ଦର ଏବଂ ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ଚିତ୍ରମାନ ଅଙ୍କାଯାଇ ପାରିବ ।

କଂପ୍ୟୁଟର୍ ଏବଂ ଭବିଷ୍ୟତ :

ଏକବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଆରମ୍ଭ ବେଳକୁ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଏହାର ପ୍ରଥମ ପାଦରେ ଉନ୍ନତ ଦେଶ ମାନଙ୍କରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ସମସ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାର ସମ୍ଭାବନା କ୍ରମେ ବଳବତୀ ହୋଇଉଠିଛି । ଆମେରିକା ଏବଂ ଜାପାନରେ ସବୁଠାରୁ ବେଶୀ କଂପ୍ୟୁଟରର ପ୍ରଚଳନ ହେଉଛି ଏବଂ ଜାପାନ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଆଶା କରନ୍ତି ଯେ ନିକଟ ଭବିଷ୍ୟତରେ ସେମାନେ ଏପରି କୃତ୍ରିମ ଜ୍ଞାନ ଥିବା କଂପ୍ୟୁଟର ବା ରବଟ ତିଆରି କରିବେ ଯାହା ମଣିଷ ଭଳି ଚିନ୍ତାକରି ସମସ୍ୟା ଗୁଡ଼ିକର ସମାଧାନ କରିପାରିବ । ଏଥିପାଇଁ ସେମାନଙ୍କର ସମସ୍ତ ପ୍ରସ୍ତୁତି ହୋଇସାରିଲାଣି । ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆମେରିକା ମଧ୍ୟ ଆଗେଇ ଚାଲିଛି । ତେବେ ବିକାଶଶୀଳ ରାଷ୍ଟ୍ରମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଏହା ଏତେଦୂର ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିନି । ଭାରତବର୍ଷରେ ଉନ୍ନତ ଧରଣର କମ୍ପ୍ୟୁଟର ସବୁ ତିଆରି ହେବା ଆରମ୍ଭ ହେଲାଣି । କଳକାରଖାନାରେ ରବଟ ମାନେ କାମ କଲେଣି । ମାତ୍ର

ଆମେରିକା ବା ଜାପାନ ସ୍ତରକୁ ଆସିବାପାଇଁ ଆହୁରି କେତେବର୍ଷ ଲାଗିଯିବ। ମାତ୍ର ଆଉ ଦଶ-ବର୍ଷ ପରେ ଆମେରିକା ଏବଂ ଜାପାନରେ ଲୋକମାନେ ସପ୍ତାହରେ 40 ଘଣ୍ଟା କାମ କରିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ 15 ଘଣ୍ଟା କାମ କରିବେ ଏବଂ ଜୀବନ ସାରା କାମନକରି 15/20 ବର୍ଷ ଚାକିରି କଲେ ସେମାନେ ଆରାମରେ ରହିପାରିବେ। ଏଥିରେ ଶାରୀରିକ ପରିଶ୍ରମଜନିତ କାର୍ଯ୍ୟମାନ ସବୁ ରବଟ କରିବ। କେବଳ ମାନସିକ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ମନୁଷ୍ୟର ଦରକାର ହେବ।

କ୍ରମେ କ୍ରମେ ଦେଶରକ୍ଷା କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ପ୍ରଚଳନ ହେଉଛି। କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ଅପବ୍ୟବହାର ହେଲେ ଦେଶ ତଥା ଜନସମାଜ ଯେ ଭୟଙ୍କର ଧ୍ୱଂସ ପାଇବ ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ। କିନ୍ତୁ ଏହି ଜ୍ଞାନୀ ମେସିନ୍‌କୁ ବ୍ୟବହାର କରି ମଣିଷ ସମାଜ ଉପରେ ଅତ୍ୟାଚାର କରିବ ସେ ବିଷୟରେ ମଧ୍ୟ ଚିନ୍ତା କରିବା ଉଚିତ। ନ୍ୟୁକ୍ଲିୟର ଶକ୍ତିର ଅପ ବ୍ୟବହାର ହେଲେ ଯେପରି ମଣିଷଜାତି ଧ୍ୱଂସ ପାଇବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଛି; ମାତ୍ର ଭାରତ ଏହାର ସଦୁପଯୋଗ କରି ମଣିଷ ଜୀବନକୁ ସରଳ ଏବଂ ସହଜ କରିପାରିଛି, ସେହିପରି କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ଶକ୍ତି ପ୍ରୟୋଗକରି ଭାରତବର୍ଷରେ ଜୀବନକୁ ସହଜ ଏବଂ ସରଳ କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା ଚାଲିଛି। ଏବେ ବିଭିନ୍ନ ରେଳଷ୍ଟେସନରେ ସ୍ଥାନ ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ କଂପ୍ୟୁଟର ଉପରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି ତାହା ତୁମେ ଜାଣିଛ। ସେହିଭଳି ଦିଲ୍ଲୀସ୍ଥିତ 'ମୌସମ ଭବନ'ରେ ସୁପର ଫାଷ୍ଟ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ସ୍ଥାପନ କରାଯାଇଛି। ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ଭାରତରେ ମୌସୁମୀ ବାୟୁ ପ୍ରବାହର ଗତି ତଥା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଖବର ସଂଗୃହୀତ ହୋଇପାରୁଛି। ତେଣୁ 2000 ମସିହା ବେଳକୁ ଭାରତରେ ଜୀବନଯାତ୍ରା ଅତି ସହଜ ହୋଇପାରିବ ବୋଲି ଆଶାକରାଯାଏ।

ସ୍ୱିଡେନର ପଦାର୍ଥବିଦ୍ୟାବିତ୍ ଓଲଫ ଜୋହାନସନ୍ ତାଙ୍କର ବହି The Great Computer—A Vision ! ରେ ଲେଖିଛନ୍ତି :

"ପ୍ରକୃତ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ ଇଚ୍ଛାକଲା; ମାତ୍ର ଏହା ସିଧାସଳଖ କରି ପାରିଲା ନାହିଁ। ତେଣୁପାଇଁ ମଣିଷ ତିଆରି କଲା ଏବଂ ଏହି ମଣିଷ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ତିଆରିକଲା। ଏହି ଜ୍ଞାନୀ ମେସିନ ଅନ୍ୟ ଜ୍ଞାନୀ ମେସିନ ତିଆରି କରିବାରେ ସକ୍ଷମ ହେଲା। ଶେଷରେ ପୃଥିବୀ ସାରା ଏହି ମେସିନଦ୍ୱାରା ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଯିବ। ଯେହେତୁ ମଣିଷ କେବଳ ଏକ ମାଧ୍ୟମ, ସେ ମଧ୍ୟ କ୍ରମେ ଏଥିରୁ ଅପସରିଯିବ। କିନ୍ତୁ ମେସିନ କ୍ରମେ ମଣିଷକୁ ଚିଡ଼ିଆଖାନାର ଜନ୍ତୁ ପରି ସାଇତି ରଖିବ।"

ପ୍ରକୃତରେ ଏହା କ'ଣ ସତ ହେବ ? ଆମେ ଏହା ଦେଖିବାକୁ ଅପେକ୍ଷା କରିବା।
